






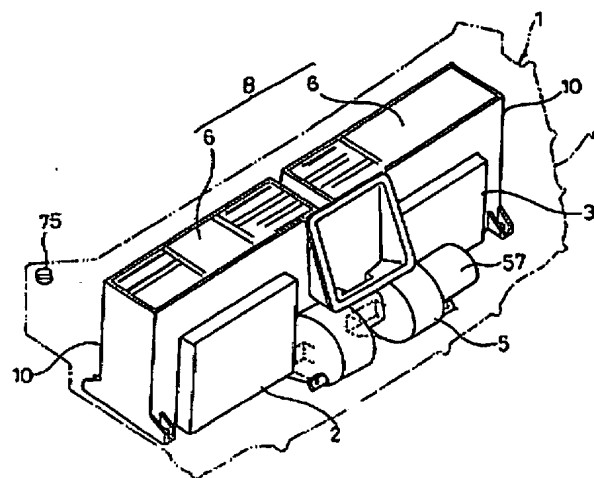


BATTERY POWER SUPPLY**Publication number:** WO9918626**Publication date:** 1999-04-15**Inventor:** KOUZU KATSUMI (JP); KIMURA TADAO (JP);
NAKANISHI TOSHIKI (JP); MARUKAWA SHUUHEI
(JP); INUI KIWAMU (JP); WATANABE KOH (JP);
KANAMARU KUNIO (JP)**Applicant:** TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); KOUZU KATSUMI
(JP); KIMURA TADAO (JP); NAKANISHI TOSHIKI
(JP); MARUKAWA SHUUHEI (JP); INUI KIWAMU (JP);
WATANABE KOH (JP); KANAMARU KUNIO (JP)**Classification:****- International:** *B60L11/18; H01M2/10; H01M10/46; H01M10/48;
H01M10/50; H02J7/00; H01M2/20; H01M6/50;
H01M10/44; B60L11/18; H01M2/10; H01M10/42;
H02J7/00; H01M2/20; H01M6/00; (IPC1-7): H01M10/50*
- European: B60L11/18M; H01M2/10C4B; H01M2/10C4C;
H01M10/46; H01M10/50; H02J7/00D1**Application number:** WO1998JP04506 19981005**Priority number(s):** JP19970272380 19971006**Also published as:** EP0964470 (A1)
 US6411063 (B1)
 US6344728 (B1)
 JP11111349 (A)
 CN1217442C (C)**Cited documents:** JP9259940
 JP8043508
 JP8163786**Report a data error here****Abstract of WO9918626**

A battery power supply maintaining proper operating conditions without overcharging or overdischarging comprises a battery pack (8) housing a plurality of battery modules (9) connected in series each of which has a plurality of secondary cells (7) connected in series; a blower (5) for keeping the battery modules (9) at proper temperature by air-cooling forcedly the battery pack (8); a battery ECU (2) for controlling the blower (5) based on detection data from sensors for measuring voltages, currents, and temperatures, and outputting the detection data and SOC data; a charging/discharging circuit unit (3) housing a relay (86) for interrupting a charging/discharging circuit in case of an abnormal state, a rush-current preventing resistor (88), a current sensor (87).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁶
H01M 10/50

(45) 공고일자 2005년11월22일
(11) 등록번호 10-0530260
(24) 등록일자 2005년11월15일

(21) 출원번호	10-1999-7005025	(65) 공개번호	10-2000-0069332
(22) 출원일자	1999년06월05일	(43) 공개일자	2000년11월25일
번역문 제출일자	1999년06월05일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1998/004506	(87) 국제공개번호	WO 1999/18626
국제출원일자	1998년10월05일	국제공개일자	1999년04월15일

(81) 지정국

국내특허 : 중국, 대한민국, 미국,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 특원평9-272380 1997년10월06일 일본(JP)

(73) 특허권자 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 고즈가즈미
일본국시즈오카켄고사이시사카이야도555반지파나소닉이브이에너지가
부시키가이샤나이

기무라다다오
일본국시즈오카켄고사이시사카이야도555반지파나소닉이브이에너지가
부시키가이샤나이

나카니시도시아키
일본국시즈오카켄고사이시사카이야도555반지파나소닉이브이에너지가
부시키가이샤나이

마루카와슈헤이
일본국시즈오카켄고사이시사카이야도555반지파나소닉이브이에너지가
부시키가이샤나이

이누이기와무
일본국시즈오카켄고사이시사카이야도555반지파나소닉이브이에너지가
부시키가이샤나이

와타나베고
일본국시즈오카켄고사이시사카이야도555반지파나소닉이브이에너지가
부시키가이샤나이

가나마루구니오

일본국시즈오카켄고사이시사카이야도555반지파나소닉이브이에너지가
부시키가이샤나이

(74) 대리인 김영철

심사관 : 박계우

(54) 전지 전원장치

요약

2차 전지인 복수의 단전지(7)를 직렬접속한 전지 모듈(9)을 복수개, 직렬접속하여 수용한 전지 팩(8)과, 이 전지 팩(8)을 강제 공냉하여 전지 모듈(9)을 적정 온도로 유지하는 송풍기(5)와, 전압, 전류, 온도를 측정하는 센서류의 검출 데이터에 기초하여 송풍기(5)를 제어하는 것과 아울러, 검출 데이터 및 SOC의 데이터를 외부 출력하는 전지 ECU(2)와, 이상시에 충방전회로를 차단하는 릴레이(86)나 돌입전류방지용 저항(88), 전류 센서(87) 등을 수용한 충방전회로 유니트(3)를 구비하고, 과충전이나 과방전이 없는 적정한 동작 상태를 유지한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 단전지의 집합체로 구성된 전지 팩에 이 전지 팩을 적정한 동작상태로 제어하는 수단을 설치하여 구성된 전지 전원장치에 관한 것이다.

배경기술

이 종류의 전지 전원장치로서 2차 전지인 복수개의 단전지를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈을 구성하고, 이 전지 모듈을 홀더 케이스 내에 필요한 만큼 수용하여 직렬 접속함으로써 필요한 출력 전압을 얻어 자유자재로 충방전할 수 있도록 한 것이 알려져 있다.

그러나 상술한 바와 같이 구성된 전지 전원장치를 전기 자동차 혹은 하이브리드 차량에 탑재하는 경우에는 지나친 사용 상태에 노출되기 때문에, 전지의 온도나 충방전 등을 제어하여 적정한 동작 상태로 유지하는 것이 요구된다. 이 요구에 부응하기 위해서는 전지 전원의 온도나 전압 등을 검출하여 전지 전원장치 스스로의 상태를 파악하는 것과 아울러, 검출된 온도, 전압, 전류나 25℃에서의 전지 용량에 대하여 축전된 전기량을 나타내는 SOC(State of Charge) 등의 전지 전원의 동작 상태를 나타내는 데이터를 전지 전원을 사용하는 외부 장치에 알릴 필요가 있다.

본 발명의 목적은 전지의 동작 상태를 검출하는 센서류, 이상 발생시의 제어수단, 동작 상태를 외부로 알리는 경보수단 등을 구비한 전지 전원장치를 제공하는 데에 있다.

발명의 상세한 설명

상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제 1 발명은 2차 전지인 복수개의 단전지를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈을 형성하고, 복수개의 전지 모듈을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈을 전기적으로 직렬 접속한 전지 팩과, 이 전지 팩 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단과, 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 온도를 검출하는 온도 검출수단을 설치한 것을 특징으로 한다.

전지는 그 온도에 따라 전지 특성이 변화하고, 특히 다수의 전지 모듈을 집적하면 온도가 상승되기 쉽고, 전지 전원으로 서 동작 상태가 불안정하게 되지만, 상기 구성에 의하면 온도 검출수단에 의해 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위에서의 온도를 검출할 수 있으므로 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위로 온도 관리가 가능하며, 각 전지 모듈이 균등 온도가 되도록 냉각수단이나 충방전을 제어하여 전지 팩 내의 온도를 적정하게 유지할 수 있다.

상기 구성에서의 냉각수단은 전지 모듈의 길이방향과 직교하는 방향으로 냉매를 유동시키도록 구성되고, 온도 검출수단은 냉매 유동의 상류측 및 하류측의 전지 모듈의 온도를 검출하고, 전지 팩 내의 온도 분포 경향에 기초하여 상류측 및 하류측의 전지 모듈의 검출온도로부터 중류부의 전지 모듈의 온도를 연산하도록 구성할 수 있고, 검출된 냉매 유동의 상류측 및 하류측의 전지 모듈의 온도를 이미 알려진 바와 같이 온도 분포 경향에 참조하여 중류부의 전지 모듈의 온도를 연산할 수 있고, 중류부의 전지 모듈에 온도 센서를 설치하지 않고 온도를 검출할 수 있으므로 온도 검출수단의 배치수를 적게 해도 전지 모듈 단위의 온도 검출이 가능하게 된다.

또 냉각수단은 전지 모듈의 길이방향과 직교하는 방향으로 냉매를 유동시키도록 구성되고, 온도 검출수단은 냉매 유동방향과 직교하는 방향으로 병렬 배치된 하나의 전지 모듈의 온도를 검출하고, 전지 팩 내의 온도 분포 경향에 기초하여 병렬 배치된 다른 전지 모듈의 온도를 연산하도록 구성할 수 있고, 냉매 유동방향에 직교하는 방향의 온도 분포 경향을 미리 구해 둬으로써, 냉매 유동방향에 직교하는 방향으로 병렬 배치된 하나의 전지 모듈의 온도를 검출함으로써 다른 병렬 위치에 있는 전지 모듈의 온도를 온도 분포 경향으로부터 연산할 수 있다.

또 냉각수단은 전지 모듈의 길이방향과 직교하는 방향으로 냉매를 유동시키도록 구성되고, 온도 검출수단은 하나의 전지 모듈의 온도를 검출함으로써 전지 팩 내의 온도 분포 경향에 기초하여 다른 전지 모듈의 온도를 연산하도록 구성할 수 있고, 전지 팩 내의 전지 모듈 단위로 온도 분포 경향을 구해 둬으로써 하나의 전지 모듈의 온도 검출로부터 다른 전지 모듈의 온도를 연산할 수 있다.

상기 전지 팩 내의 온도 분포 경향은 냉매의 유량 및 온도, 충방전 평균 전력의 데이터에 기초하여 구할 수 있고, 냉각구조가 일정한 상태로 형성된 전지 팩 내의 온도 분포 경향은 온도 변화를 초래하는 요인의 변화에 대응하는 데이터로서 취득할 수 있으므로 기준점의 온도를 센서로 검출함으로써 온도 분포 경향으로부터 기준점 이외의 온도를 연산할 수 있다.

또 온도 검출수단은 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위로 온도를 검출하는 온도 센서로서 구성할 수 있고, 온도 센서를 각 전지 모듈에 배치하면 검출 정밀도는 향상하지만 원가나 배치 공간 등을 고려하면 필요한 온도 센서를 배치하고, 이것을 기준으로 하여 이미 알려진 바와 같은 온도 분포 경향으로부터 온도 센서가 배치되지 않은 전지 모듈의 온도를 연산할 수도 있다.

또 온도 검출수단에 의한 검출 온도에 기초하여 냉각수단의 동작을 제어함으로써 냉매유량이나 유속의 조정에 의해 전지 팩 내의 온도를 적정 상태로 제어할 수 있다.

본 출원의 제 2의 발명은 2차 전지인 복수개의 단전지를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈을 형성하고, 복수개의 전지 모듈을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈을 전기적으로 직렬 접속한 전지 팩과, 이 전지 팩 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단과, 상기 전지 팩에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과, 전지 팩의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면 각 검출수단에 의해 검출되는 전압과 전류로부터 전지 팩의 충방전 전력을 연산할 수 있고, 또 전지 모듈을 직렬 접속한 복수 위치의 전압으로부터 전지 모듈단위로도 충방전 전력을 연산할 수 있으므로, 전지 전원의 동작 상태를 파악할 수 있다.

상기 구성에서의 전압 검출수단은 전지 팩의 총전압을 검출하는 수단을 구비하여 구성할 수 있고, 충방전 전류의 검출에 아울러 전지 팩의 충방전 전력을 파악할 수 있다.

또 전압 검출수단은 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위로 전압을 검출하는 수단을 구비하여 구성할 수 있고, 충방전 전류의 검출에 아울러 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 충방전 전력으로부터 그 동작 상태를 검지하고, 이상 발생시에도 이상이 발생한 전지 모듈을 특정하는 것이 용이하게 된다.

본 출원의 제 3의 발명은 2차 전지인 복수개의 단전지를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈을 형성하고, 복수개의 전지 모듈을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈을 전기적으

로 직렬 접속한 전지 팩과, 이 전지 팩 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단과, 상기 전지 팩에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과, 전지 팩의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단과, 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 온도를 검출하는 온도 검출수단과, 각 검출수단에 의해 검출된 전압, 전류, 온도에 기초하여 SOC를 산출하는 전지용량 판정수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면 각 검출수단에 의해 검출되는 전압, 전류, 온도로부터 전지의 충방전 전력 등의 동작 상태를 검지할 수 있는 것과 동시에, 전압, 전류, 온도가 변화하는 상태에서부터 전지의 SOC를 연산할 수 있고, 과방전이나 과충전이 되지 않는 적절한 SOC 범위로 제어할 수 있다.

상기 구성에서의 전지용량 판정수단은 전압 검출수단으로 검출된 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 전압과, 온도 검출수단으로 검출된 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 온도와, 전류 검출수단으로 검출된 전류에 기초하여 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 SOC를 산출하도록 구성할 수 있고, 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위에서의 SOC를 파악할 수 있으므로 전지 모듈 단위에서의 동작 상태나 그 편차, 혹은 이상을 검출할 수 있다.

또 전지용량 판정수단은 각 전지 온도에 대응하여 미리 구해진 전압·전류 데이터표에, 각 검출수단으로 검출된 전압, 전류, 온도를 참조하여 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 SOC를 산출하도록 구성할 수 있고, 미리 구해진 전지 온도마다의 전압·전류 특성에 각 검출값을 참조함으로써 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위에서의 SOC의 변화를 각 검출값의 검출 간격으로 알 수 있고, 전지 팩의 동작 상태를 시간경과 변화로 검출할 수 있다.

또 전지용량 판정수단은 온도 검출수단으로 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 온도를 검출하는 것과 아울러, 전압 및 전류의 각 검출수단으로 소정시간 간격으로 전압 및 전류를 검출하여 각 시점에서의 전압 및 전류의 검출값을 전압·전류 특성 좌표 상에 플로트하여 되는 전압·전류 검출값 군과 각 전지 온도에 대응하여 미리 구해진 전압·전류 데이터표를 비교하여 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 SOC를 산출하도록 구성할 수 있고, 미리 구해진 전지 온도마다의 전압·전류 특성에 각 검출값을 전압·전류 특성 좌표 상에 플로트하여 비교함으로써 그 근사값으로부터 전지 모듈 단위에서의 SOC를 검지할 수 있다.

또 전지용량 판정수단은 각 검출수단으로 검출된 전압, 전류, 온도 및 전지용량 판정수단으로 산출된 SOC에 기초하여 냉각수단의 동작을 제어하도록 구성할 수 있고, 전지 모듈의 온도 변화의 요인이 되는 각 검출값에 기초하여 냉각수단의 동작을 제어함으로써 전지 모듈을 적정 온도로 유지하는 제어를 행할 수 있다.

본 출원의 제 4의 발명은 2차 전지인 복수개의 단전지를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈을 형성하고, 복수개의 전지 모듈을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈을 전기적으로 직렬 접속하여 전지 팩을 구성하고, 이 전지 팩의 +, - 양극이 해당 전지 전원장치를 사용하는 외부장치에 접속된 전지 전원장치에 있어서, 상기 전지 팩과 상기 외부장치의 접속을 개폐하는 릴레이를 설치한 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면 충방전회로에 릴레이를 설치함으로써 이상 발생시에는 충방전회로를 차단하여 전지 팩과 외부장치의 접속을 차단하도록 구성할 수 있고, 이상에 대응한 제어를 행할 수 있다.

본 출원의 제 5의 발명은 2차 전지인 복수개의 단전지를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈을 형성하고, 복수개의 전지 모듈을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈을 전기적으로 직렬 접속한 전지 팩과, 이 전지 팩 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단과, 상기 전지 팩에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과, 전지 팩의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단과, 단수 또는 복수의 전지 모듈 단위의 온도를 검출하는 온도 검출수단과, 각 검출수단으로 검출된 전압, 전류, 온도에 기초하여 SOC를 산출하는 전지용량 판정수단과, 상기 전지 팩의 +, - 양극이 접속되는 해당 전지 전원장치를 사용하는 외부장치와의 접속을 개폐하는 릴레이를 구비하여 되는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면 각 검출수단에 의해 검출되는 전압, 전류, 온도, 이들로부터 연산되는 SOC에 의해 전지 팩 및 전지 블록 단위에서의 전지 동작 상태를 파악할 수 있고, 또한 릴레이에 의해 이상시의 대응이 이루어지므로 전지 전원장치의 동작을 확실하게 관리할 수 있다.

상기 구성에서 릴레이의 접속회로에 돌입전류 방지수단을 설치함으로써 과도한 돌입전류에 의한 회로 구성요소의 손상을 방지할 수 있다.

또 직렬 접속된 전지 모듈의 직렬 회로의 적어도 한 곳을 차단하는 직렬회로 차단수단을 설치함으로써 제조시나 보수 점검 등에 직렬회로를 차단하여 고전압회로의 활선(活線) 상태를 정지시킬 수 있다.

본 출원의 제 6의 발명은 모터 및 발전기를 구비하고, 상기 모터를 주행 구동원으로서 사용하는 자동차에 탑재되고, 2차 전지인 복수개의 단전지를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈을 형성하고, 복수개의 전지 모듈을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈을 전기적으로 직렬 접속하여 전지 팩을 구성하고, 이 전지 팩의 +, - 양극은 상기 자동차에 접속시키는 것과 아울러, 이 전지 팩 내에 강제적으로 냉매를 유동시키는 냉각수단을 구비한 전지 전원장치에 있어서, 상기 전지 팩에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과, 전지 팩의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단과, 전지 팩 내에 설정한 복수 위치의 온도를 검출하는 온도 검출수단과, 각 검출수단으로 검출된 전압, 전류, 온도에 기초하여 SOC를 산출하는 전지용량 판정수단과, 전지 팩의 동작상태 데이터를 상기 자동차의 차량 제어수단에 출력하는 전지상태 전달수단과, 상기 전지 팩의 자동차와의 접속회로를 개폐하는 릴레이를 구비하여 되는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면 해당 전지 전원장치를 모터 및 발전기를 구비한 자동차에 탑재하고, 전지상태 전달수단으로부터 전지 팩의 동작상태 데이터를 차량 제어수단에 출력함으로써, 차량 제어수단은 모터 및 발전기의 동작을 제어하여 전지 팩이 적절한 동작상태로 유지되도록 하여 전지 전력을 사용할 수 있다.

또 각 검출 데이터로부터 이상이 검지되었을 때에는 릴레이로 전지 전원장치의 접속을 차단하므로, 이상에 수반되는 전지 전원장치 및 차량의 손상 발생을 억제할 수 있다.

상기 구성에서의 전지상태 전달수단은 각 검출수단에 의해 검출된 전지 팩의 이상 상태를 차량 제어수단에 출력하도록 구성함으로써, 차량 제어수단은 전지 팩의 이상 상태를 검지하여 이것에 대응한 제어를 행할 수 있다.

또 릴레이는 이상 발생시에 차량 제어수단으로 전지 팩의 자동차와의 접속회로를 차단하도록 구성되고, 차량 제어수단이 이상 상태를 검지했을 때에 전지 전원장치와의 접속을 차단하고, 이상 상태에 대한 대응을 신속하게 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 전지 전원장치의 전체 구성을 도시한 사시도

도 2는 전지 전원장치를 자동차에 탑재한 상태를 도시한 개략 측면도

도 3은 전지 팩의 구성을 도시한 사시도

도 4의 (A)는 전지 모듈을 도시한 정면도

도 4의 (B)는 전지 모듈을 도시한 좌측면도

도 4의 (C)는 전지 모듈을 도시한 우측면도

도 5는 외장 튜브를 가상선으로 나타낸 전지 모듈의 사시도

도 6은 전지 모듈의 요부를 도시한 일부 절개단면도

도 7은 전지 홀더를 분해하여 도시한 사시도

도 8은 전지 홀더의 단면도

도 9는 전지 홀더의 요부를 도시한 확대단면도

도 10은 제 1 엔드 플레이트를 내면측에서 본 정면도

도 11의 (A)는 도 10의 A-A선 확대단면도

도 11의 (B)는 도 10의 A-A선 정면도

도 12는 도 10의 B-B선 확대단면도

도 13은 제 2 엔드 플레이트를 외면측에서 본 정면도

도 14는 도 13의 C-C선 확대단면도

도 15는 전지 모듈의 접속 상태를 도시한 접속도

도 16은 전지 전원장치를 하이브리드 차량에 탑재한 상태의 시스템 구성도

도 17은 이상온도 검출센서의 접속 상태를 도시한 접속도

도 18은 충방전회로 유니트의 구성을 도시한 회로도

도 19는 냉각구조를 도시한 단면도

도 20은 냉각 조정 핀의 다른 실시예를 도시한 단면도

도 21은 냉각구조를 도시한 사시도

실시예

이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 대하여 설명하고, 본 발명의 이해를 돕는다. 본 실시예에 관한 전지 전원장치는 내연기관과 전지 구동모터를 조합하여 주행 구동동력을 얻는 하이브리드 타입의 자동차에서의 전지 전원으로서 구성된 것이다.

도 1에 도시된 바와 같이 전지 전원장치(1)는 복수의 단전지(셀)를 직렬 접속한 전지 모듈을 필요한 만큼 수용한 2개의 전지 홀더(6, 6)로 구성된 전지 팩(8)과, 이 전지 팩(8) 내의 단전지를 냉각하기 위한 송풍기(냉각수단)(5)와, 릴레이, 전류 센서 등을 수용한 충방전회로 유니트(3)와, 전지 팩(8)의 전지 용량의 상태를 검출하는 것과 아울러, 동작상태 데이터를 출력하는 전지 ECU(전지용량 판정수단/전지상태 전달수단)(2)를 구비하고, 이들은 외장 케이스(4) 내에 수용되어 있다. 이 전지 전원장치(1)는 도 2에 도시된 바와 같이 하이브리드 차량(80)의 후부좌석(82)과 트렁크 룸(83) 사이에 설정된 공간에 배설되고, 엔진 룸(81) 내에 엔진과 일체적으로 구성된 모터에 구동전력을 출력하고, 발전기로부터의 충전전력이 입력된다.

상기 전지 팩(8)은 도 3에 도시된 바와 같이 니켈수소 2차 전지의 단전지 (7)를 6개 직렬로 접속하여 구성된 전지 모듈 (9)을, 예를 들면 홀더 케이스(10) 내에 각각 20개씩 수용하여 전지 홀더(6, 6)로 하고, 전지 홀더(6)로서 전압 144V의 전력을 출력하고, 2개의 전지 홀더(6, 6)를 직렬 접속한 경우에 전지 팩(8)으로서 출력 전압 288V의 전력 공급이 가능하도록 구성되어 있다.

상기 전지 모듈(9)은 도 4, 도 5, 도 6에 도시된 바와 같이 각 단전지(7) 사이를 금속제의 접속 링(50)을 개재한 스포트 용접(S)에 의해 직렬 접속함으로써 형성되어 있다. 이 전지 모듈(9)의 플러스 전극단은 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 좌부(11a)를 구비한 사각형 너트(11)가 플러스 전극단의 단전지(7)에 부착된 상기 접속 링(50)에 스포트 용접되어 있다. 또 전지 모듈(9)의 마이너스 전극단은 도 4의 (c)에 도시된 바와 같이 좌부(12a)를 구비한 육각형 너트(12)가 마이너스 전극단의 단전지(7)에 부착된 상기 접속 링(50)에 스포트 용접되어 있다. 상기 사각형 너트(11)의 대향변 사이의 치수와 상기 육각형 너트(12)의 대향변 사이의 치수는 동일 치수로 형성되어 있고, 후술하는 사각형상 유지홈부(30a), 육각형상 유지홈부(30b)에 이들 너트(11, 12)의 형상의 일치하는 것만이 끼워맞출 수 있도록 되어 있고, 전지 극성이 잘못 접속되는 것을 방지하고 있다. 또 단전지(7) 사이의 접속부에는 동일 전지에서의 플러스 전극과 마이너스 전극의 단락을 방지하기 위해 수지제의 절연 링(13a, 13b)이 끼워 장치되어 있다. 이 절연 링(13a, 13b)에는 외경이 다른 2종류의 것이 있고, 합계 6개의 절연 링(13a, 13b) 중 13b로 나타내는 2개의 것이 외경이 큰 것으로 되어 있다.

또 전지 모듈(9)을 구성하는 단전지(7)의 측면 둘레면에는 소정의 임계 온도에서 저항값이 급격히 변화하는 온도 검출소자, 예를 들면 폴리 스위치와 같은 이상온도 센서(14)가 접촉되고, 접속선(15)에 의해 직렬로 접속되고, 그 양단에 절곡 가능한 금속판으로 이루어지는 단자편(16, 16)이 전지 모듈(9)의 양단으로부터 돌출되도록 부착되어 있다. 이 이상온도 센서(14)는 단전지(7) 개개에 설치되어 있으므로 단전지(7)가 이상으로 승온된 상태를 검출할 수 있다.

또 전지 모듈(9)은 도 5에 도시된 바와 같이 구성한 후, 염화비닐 등의 전기 절연성 및 열수축성을 갖는 외장 튜브(17)에 의해 상기 이상온도 센서(14) 및 그 접속선(15)은 단전지(7)와 함께 피복된다. 상기 플러스 전극으로 되는 사각형 너트(11), 상기 마이너스 전극으로 되는 육각형 너트(12) 및 양단자편(16, 16)이 외장 튜브(17)로부터 노출된 상태가 된다.

이 전지 모듈(9)을 수용하는 홀더 케이스(10)는 도 3, 도 7, 도 8에 도시된 바와 같이 케이스 본체(18), 제 1 엔드 플레이트(19), 제 2 엔드 플레이트(20), 3매의 냉각 핀 플레이트(21, 21, 21) 및 2매의 방진고무 시트(22, 22)로 주로 구성되어 있다.

케이스 본체(18)는 상하면이 개방된 직방체 박스 형상으로 형성된 수지일체 성형품이며, 4매의 연직벽을 구성하는 양단벽(23, 23) 및 양측벽(24, 24)의 내부에 형성되는 공간(26)은 양단벽(23, 23)에 평행한 2매의 격벽(25, 25)에 의해 3개의 공간(26a, 26b, 26c)으로 거의 같은 크기로 구획되어 있다. 제 2 엔드 플레이트(20)측의 제 1 구획공간(26a), 중앙의 제 2 구획공간(26b), 제 1 엔드 플레이트(19)측의 제 3 구획공간(26c)의 각각에는 그 중앙부에 위치하고, 또 양단벽(23, 23)에 평행하게 되도록 냉각 핀 플레이트(21)가 상방으로부터 삽입되어 케이스 본체(18)에 고정된다.

단벽(23, 23), 격벽(25, 25) 및 냉각 핀 플레이트(21, 21, 21)에는 동일 대응위치에 전지 모듈(9)을 삽입 통과시키기 위한 삽입 통과구멍(23a, 25a, 21a)이 횡(수평방향) 3열, 종(수직방향) 7열의 합계 21개 설치되고, 전지 모듈(9)의 외경보다 큰 직경으로 형성되어 있다.

케이스 본체(18)의 일단부에는 제 1 엔드 플레이트(19)가 4코너부의 나사구멍(70)을 이용하여 단벽(23)에 나사고정되어 있다. 또 케이스 본체(18)의 단벽(23)의 주위에는 액자부(27)가 형성되어, 제 1 엔드 플레이트(19)를 끼워맞춤 상태로 수용한다. 또 케이스 본체(18)의 타단부에는 제 2 엔드 플레이트(20)가 단벽(23)에 분리접속 가능하게 유지되어 있다. 즉 제 2 엔드 플레이트(20)가 케이스 본체(18)의 타단부에 형성된 액자부(27)로 이동 가능한 상태로 끼워맞춤 유지되어 있다.

제 1 엔드 플레이트(19)는 도 7~도 12에 도시된 바와 같이 수지판에 패스 바(28)가 인서트 성형으로 매설 고정되고, 수지판의 내면(29)에 전지 모듈(9)의 플러스 전극단으로 되는 사각형 너트(11)를 끼워맞춤 유지하는 사각형상의 유지홈부(30a) 및 전지 모듈(9)의 마이너스 전극단이 되는 육각형 너트(12)를 끼워맞춤 유지하는 육각형상의 유지홈부(30b)가 설치되어 있다. 이들의 유지홈부(30a, 30b)는 상기 삽입통과구멍(23a, 25a, 21a)에 대응하는 위치에 설치되고, 전체적으로 횡 3열, 종 7열의 합계 21개 설치되고, 도 10에 도시된 바와 같이 이웃하는 한쪽은 플러스측의 사각형상의 유지홈부(30a), 다른쪽은 마이너스측의 육각형상의 유지홈부(30b)가 되는 관계로 2종류의 유지홈부(30a, 30b)가 번갈아 배설되어 있다.

각 유지홈부(30a, 30b)는 전지 모듈(9)의 전극단의 너트(11, 12)에 끼워맞추는 형상으로 형성되어 있으므로 플러스 전극단의 사각형 너트(11)는 사각형의 유지홈부(30a)에만 유지되고, 마이너스 전극단의 육각형 너트(12)는 육각형의 유지홈부(30b)에만 유지되므로 플러스, 마이너스가 잘못 유지되는 일이 미연에 방지된다.

제 1 엔드 플레이트(19)의 외면(31)에는 상기 유지홈부(30a, 30b)에 대응하는 위치에 합계 21개의 체결용 홈부(32a, 32b)가 형성되고, 이들의 형상은 사각형과 육각형의 2종류가 있으며, 사각형상의 체결용 홈부(32a)는 상기 사각형상의 유지홈부(30a)와 동일한 형상이며, 육각형상의 체결용 홈부(32b)는 상기 육각형상의 유지홈부(30b)와 동일한 형상이다. 이들은 도 10에 도시된 바와 같이 사각형상의 유지홈부(30a)의 배면에 육각형상의 체결용 홈부(32b)가 설치되고, 육각형상의 유지홈부(30b)의 배면에 사각형상의 체결용 홈부(32a)가 각각 설치되어 있다. 이와 같은 구성으로 한 것은 도 3에 도시된 전지 팩(8)을 구성하는 좌우 1쌍의 전지 홀더(6, 6) 각각의 엔드 플레이트(19, 19)로서 동일한 것을 공통으로 사용할 수 있도록 하기 위해서이다. 좌측의 전지 홀더(6)에 사용하는 경우의 제 1 엔드 플레이트(19)는 상술한 바와 같은 상태로 케이스 본체(18)에 맞붙일 수 있지만, 우측의 전지 홀더(6)에 사용하는 경우의 제 1 엔드 플레이트(19)는 내외면을 반대로 하여 상기 체결용 홈부(32a, 32b)에 상당하는 것을 유지홈부(30a, 30b)로서 이용하도록 하여 케이스 본체(18)에 맞붙일 수 있다.

전지 모듈(9)의 단자간을 전기적으로 접속하는 금속으로 된 패스 바(28)는 제 1 엔드 플레이트(19)의 두께방향으로 중앙에 위치하도록 인서트 성형으로 매설 고정되고, 상기 유지홈부(30a, 30b) 및 체결용 홈부(32a, 32b)로 둘러싸이는 부분에서 패스 바(28)는 외부에 노출되어 이 노출되는 부분의 중심에 관통구멍(33)이 형성되어 있다. 전지 모듈(9)의 양단부의

너트(11, 12)는 상기 유지홈부(30a, 30b)에 끼워맞춤 유지된 상태로 체결용 홈부(32a, 32b)측으로부터 상기 관통구멍(33)을 통하여 삽입된 볼트(34)에 나사결합하고, 볼트(34)를 체결함으로써 너트(11, 12)는 각각 패스 바(28)에 전기적, 기계적으로 결합된다.

제 2 엔드 플레이트(20)는 도 8, 도 13, 도 14에 도시된 바와 같이 제 1 엔드 플레이트(19)와 마찬가지로 수지판으로 구성되는 것과 아울러, 패스 바(28)가 인서트 성형으로 수지판에 매설되고, 그 내면(29)에 유지홈부(30a, 30b), 그 외면(31)에 체결용 홈부(32a, 32b)가 설치되고, 제 1 엔드 플레이트(19)와 마찬가지로 각 전지 모듈(9)의 양단부의 너트(11, 12)는 볼트(34)에 의해 패스 바(28)에 전기적, 기계적으로 결합된다. 또 제 1 엔드 플레이트(19)의 사각형상의 유지홈부(30a)에 대향하는 위치에 제 2 엔드 플레이트(20)의 육각형상의 유지홈부(30b)가 배치되고, 제 1 엔드 플레이트(19)의 육각형상의 유지홈부(30b)에 대향하는 위치에 제 2 엔드 플레이트(20)의 사각형상의 유지홈부(30a)가 배치되는 것은 물론이다.

상술한 바와 같이 전지 홀더(6)에는 21개의 전지 모듈(9)을 수용할 수 있으나, 본 실시예에 의한 구성에서는 상술한 바와 같이 전지 팩(8)으로서의 출력 전압을 288V로 설정하였기 때문에 전지 홀더(6)에는 20개의 전지 모듈(9)을 수용하여 전지 홀더(6)의 출력 전압은 144V로 하고, 좌우 양 전지 홀더(6, 6)를 직렬 접속하여 전지 팩(8)의 출력 전압은 288V로 하고 있다. 즉 단전지(7)의 전압은 1.2V이기 때문에 이것을 6개 직렬로 접속한 전지 모듈(9)의 양단 전압은 7.2V이며, 전지 홀더(6)로서는 $7.2V \times 20\text{개} = 144V$ 가 된다.

전지 홀더(6)에 수용되는 20개의 전지 모듈(9)은 상기 제 1 엔드 플레이트(19)에 배치된 패스 바(28) 및 제 2 엔드 플레이트(20)에 배치된 패스 바(28)에 의해 전기적으로 직렬 접속된다. 제 1 엔드 플레이트(19)에 매설 고정된 패스 바(28)는 도 10에 (1), (3), (5), (7), (9), (11), (13), (15), (17), (19), (21)로 나타내는 11매이며, 제 2 엔드 플레이트(20)에 매설 고정된 패스 바(28)는 도 13에 (2), (4), (6), (8), (10), (12), (14), (16), (18), (20), (22)로 나타내는 11매이지만, 이들과 각 전지 모듈(9)의 접속 관계를 도 15에 도시한다. 상기한 바와 같이 전지 모듈(9)은 20개이므로 제 1 엔드 플레이트(19)의 (21)의 패스 바(28)와 제 2 엔드 플레이트(20)의 (22)의 패스 바(28) 사이에는 전지 모듈(9)은 배치되지 않고, 그 사이는 전지 모듈(9)에 대신하는 단락선(79)으로 접속된다.

또 (1) 및 (22)로 나타내는 패스 바(28)는 엄밀하게는 전자 (1)은 마이너스 단자 바, 후자(22)는 플러스 단자 바라 칭하는 것이 적절하며, 본 발명의 패스 바의 개념에 포함되지 않는 것이지만, 본 실시예의 설명의 편의상 패스 바라 칭하고 이하 설명하기로 한다.

(2)~(22)로 나타내는 패스 바는 전기적 직렬에서 인접하는 전지 모듈(9)의 플러스 전극과의 접점 및 마이너스 전극과의 접점을 갖고, 상기 인접하는 전지 모듈(9)을 전기적으로 직렬 접속하고 있다. 예를 들면 도 15에서 (2)로 나타내는 패스 바는 플러스 전극 접점(2a)과 마이너스 전극 접점(2b)을 구비하고, (21)로 나타내는 패스 바는 플러스 전극 접점(21a)과 마이너스 전극 접점(21b)을 구비한다. 도 15에서 1ab로 나타내는 접점은 전지 팩(8) 전체에서의 마이너스 단자로 되어 있고, 여기에 동력 케이블(35)의 접속단 링(35a)(도 7 참조)이 접속되어 있다. 또 도 15에서 22ab로 나타내는 접점은 한쪽의 전지 홀더(6)의 플러스 단자로 되어 있고, 여기에 다른쪽 전지 홀더(6)의 마이너스 단자에 접속되는 접속 케이블(36)(도 3 참조)의 접속단부가 접속되어 있다. 또 상기 접속 케이블(36)은 가요성을 갖고, 전지 모듈(9)의 열수축에 수반하는 제 2 엔드 플레이트(20)의 이동이 발생된 경우에도 양 전지 홀더(6, 6) 사이의 전기적 접속이 확실하게 실행되도록 하고 있다.

이상과 같이 전지 모듈(9)을 각각 20개씩 수용하여 구성된 각 전지 홀더(6, 6)로 전지 팩(8)이 구성되고, 이 전지 팩(8)을 하이브리드 차량(80)의 전지 전원으로서 안정 동작시키기 위해 전지 전원장치(1)의 내부에는 (A)전지의 동작 상태를 검출하기 위한 시스템, (B)이상 발생시의 대책 시스템, (C)전지의 발열 대책 시스템, (D)전지 팩(8)의 동작 상태를 나타내는 데이터를 차량측에 출력하기 위한 시스템이 설치된다. 도 16은 하이브리드 차량(80)의 일부에 내장된 전지 전원장치(1)의 시스템 구성을 도시한 것으로, 이하에 각 시스템 (A)~(D)에 대하여 설명하기로 한다.

상기 하이브리드 차량은 엔진(90) 및 모터(91), 발전기(92)를 구비하여 구성되고, 전지 팩(8)으로부터 모터(91)의 회전 동력을 얻는 것과 아울러, 엔진(90) 및 제동시의 회생 에너지로 발전기(92)를 회전시키고, 이 전력을 전지 팩에 공급한다. 이 제어는 전지 ECU(2)로부터의 전지의 동작 상태를 나타내는 데이터에 기초하여 차량 제어 ECU(차량 제어장치)(84)로 실행되는 것에 의해 전지 팩(8)은 적절한 동작 상태로 유지된다.

(A) 전지의 동작 상태의 검출

전지의 동작 상태는 전지 팩(8)의 충전압, 2개의 전지 모듈(9) 단위의 블록 전압, 전지 팩(8)의 충방전 전류, 전지 모듈 단위의 온도, 전지 팩(8)을 공냉하는 공기온도(냉매온도)가 각각 검출되고, 각 검출 데이터는 전지 ECU(2)에 입력됨으로써 전압, 전류, 온도의 검출값으로부터 전지 용량에 대하여 축전된 전기량인 SOC를 연산하고, 적정한 SOC 범위로 유지되도록 방전 및 충전이 실행되는 것에 의해 과방전이나 과충전이 없는 적정 상태로 제어된다.

상기 전지 팩(8)의 충전압은 물론 전지 팩(8)의 플러스, 마이너스 양극간의 전압이며, 각 전지 홀더(6, 6)로부터 인출되는 플러스, 마이너스의 각 동력 케이블(35, 35) 사이의 전압을 측정한다.

전지 모듈(9) 단위의 전압은 본 실시예에서는 2개의 전지 모듈(9, 9) 사이 마다의 단자간 전압을 측정하도록 구성되어 있다. 이 구성은 도 10, 도 11, 도 12에 도시된 바와 같이 제 1 엔드 플레이트(19)에 2개의 전지 모듈(9, 9) 단위의 단자간 전압을 측정하기 위한 리드선(37)이 인서트 성형에 의해 수지판 내에 매설되어 있다.

이와 같이 패스 바(28)로부터 인출되는 리드선(37)은 도 15에 일점쇄선으로 나타내는 바와 같이 상기 (1), (3), (5), (7), (9), (11), (13), (15), (17), (19), (21)로 나타내는 패스 바(28)의 각각에 리드선(37)이 접속되고, 예를 들면 (1)과 (3)의 패스 바 사이의 전압 V_{1-3} 이나, (19)와 (21)의 패스 바 사이의 전압 V_{19-21} 을 측정할 수 있도록 구성된다. 상기 전압 V_{1-3} 은 (1)의 패스 바와 (3)의 패스 바 사이에 전기적으로 직렬 접속되는 2개의 전지 모듈(9, 9), 바꾸어 말하면 직렬 접속된 12개의 단전지(7)의 전압을 나타내고, 도 15에 나타내는 전압 V_{35} , V_{5-7} , V_{19-21} 도 마찬가지로 2개의 전지 모듈(9, 9) 사이의 전압을 나타내고 있다. 이들 리드선(37)은 제 1 엔드 플레이트(19)로부터 도 7에 도시된 바와 같이 다심 평행 케이블(38)로 인출되고, 전지 ECU(2)에 입력되어 2개의 전지 모듈(9, 9) 사이의 단자 전압이 측정된다.

이 전지 모듈(9) 단위의 전압 측정에 의해 전압의 이상이 검출되었을 때에는 대응하는 2개의 전지 모듈(9, 9)에 속하는 12개의 단전지(7) 중 적어도 하나에 어떤 이상이 발생한 것이 되므로, 그 대응은 비교적 좁은 범위로 한정하여 이상을 검출할 수 있다.

또 전지 모듈(9) 단위의 전압 측정은 후술하는 충방전 전류 및 전지 모듈(9) 단위의 온도 검출에 의한 각 검출값으로부터 전지 모듈(9) 단위의 SOC의 연산에 이용할 수 있다.

전지 팩(8)의 방전 및 충전 전류의 검출은 도 16에 도시된 바와 같이 전지 팩(8)과 릴레이(86) 사이의 충방전 회로에 배치된 전류 센서(87)에 의해 검출된다. 이 전류 센서(87)는 도 1에 도시된 충방전회로 유니트(3) 내에 수용되고, 마찬가지로 충방전회로 유니트(3) 내에 수용된 릴레이(86)에 접속되는 전지 팩(8)으로부터의 동력 케이블(35)이 전류 센서(87) 내를 관통함으로써 방전 및 충전 전류를 검출한다. 이 전류 센서(87)에 의해 검출된 충전 및 방전 전류는 전지 ECU(2)에 입력된다.

다음으로 전지 온도의 검출은 단전지(7) 개개의 온도 이상의 검출, 전지 모듈(9) 단위에서의 온도 검출, 전지 팩(8)을 송풍기(5)로 공냉하는 공기의 온도를 검출할 수 있도록 구성되어 있다.

상기 단전지(7) 개개의 온도 이상의 검출은 도 4, 도 5에 도시된 바와 같이 전지 모듈(9)을 형성할 때에 단전지(7)마다 부착된 이상 온도 센서(14)를 이용하여 검출된다.

제 1 엔드 플레이트(19)에는, 도 7, 도 10, 도 12에 도시된 바와 같이 상기 이상 온도 센서(14)를 6개 직렬로 접속한 접속선(15)을 전지 모듈(9)의 양단으로부터 인출하는 단자편(16)을 접속하기 위한 유지편(43)이 인서트 성형으로 수지판에 고정되어 있다. 유지편(43)은 제 1 엔드 플레이트(19)에 형성된 관통 개구부(44)에 노출되는 부분에 나사구멍(45)을 구비하고, 단자편(16)을 관통 개구부(44)에 삽입하여 구부리고, 도 12에 도시된 바와 같이 나사(46)를 이용하여 단자편(16)을 유지편(43)에 전기적, 기계적으로 접속한다. 유지편(43)은 2개의 나사구멍(45, 45)을 양단부에 구비하고, 이웃하는 전지 모듈(9)의 단자편(16)을 접속하고 있다. 단 도 10에 P로 나타내는 유지편(43)은 단독 나사구멍(45)만을 갖고, 한쪽의 단자로서의 역할만을 하고 있다.

이 구성은 도 13에 도시된 바와 같이 제 2 엔드 플레이트(20)에도 마찬가지로의 유지편(43)이 인서트 성형으로 수지판에 고정되어 있다. 이 제 2 엔드 플레이트(20)의 유지편(43)도 2개의 나사구멍을 양단부에 구비하고, 이웃하는 전지 모듈(9)의 단자편(16)을 접속하고 있다. 단 도 13에 Q로 나타내는 유지편(43)은 단독 나사구멍(45)만을 갖고, 다른쪽 단자로서의 역할만을 하고 있다.

상기 유지편(43)에 의해 각 전지 모듈(9)에 부착된 단자편(16)이 이웃하는 사이에서 접속됨으로써 전지 홀더(6)에 배치된 120개 모든 단전지(7)에 부착된 이상 온도 센서(14)가 직렬로 접속되고, 도 17에 도시된 바와 같은 상태로 된다. P로 나타내는 유지편(43)과 Q로 나타내는 유지편(43)에는 각각 도 3에 도시된 바와 같이 외부 인출선(47, 48)이 접속되어 외부로 인출되고, 전지 ECU(2)에 입력된다.

이 단전지(7) 개개의 온도 이상을 검출하는 구성은 2개의 전지 홀더(6, 6) 각각에 마찬가지로 구성되고, 전지 ECU(2)에 접속되므로 각각의 전지 홀더(6)에서의 120개의 단전지(7) 중 그 1개라도 이상 승온되면, 그 단전지(7)에 부착된 이상 온도 센서(14)의 저항값이 급격히 증대되기 때문에 전지 ECU(2)에 의해 정상시와 다른 저항값이 검출되고, 단전지(7)의 이상이 검출된다.

이 구성에 의해 각 전지 홀더(6)로부터 각각 2개의 외부 인출선(47, 48)을 인출하는 간소한 구조에 의해 전지 팩(8)으로서 240개 수용한 단전지(7)의 이상을 검출할 수 있다.

다음으로 전지 모듈(9) 단위에서의 온도 검출은 도 19에 도시된 바와 같이 각 전지 홀더(6, 6)마다 횡 3열, 종 7열로 병렬 배치된 냉각공기 유동의 상류측으로부터 제 1단, 제 3단, 제 5단, 제 7단의 중앙의 전지 모듈(9)에 각각 블록 온도 센서(93a, 93b, 93c, 93d)가 부착되어 각 전지 모듈(9)의 온도를 검출한다. 블록 온도 센서(93a~93d)가 부착되지 않은 제 2단, 제 4단, 제 6단의 전지 모듈(9)의 온도는 각각의 상하에 부착된 블록 온도 센서(93a~93d)에 의한 검출 온도로부터 연산되거나 또는 그들의 중간값으로 추정함으로써 전지 모듈(9)의 온도를 결정할 수 있다. 또 각 단의 좌우에 위치하는 전지 모듈(9)에 대해서도 중앙의 전지 모듈(9)의 온도로부터 근사 온도로서 추정할 수 있다. 따라서 전지 홀더(6)에 수용된 20개, 또한 전지 팩(8)으로서 40개의 모든 전지 모듈(9)에 온도 센서를 부착하는 원가나 배선처리, 검출온도의 처리 등의 불필요함이 생기는 일 없게 온도를 검출할 수 있다.

이 특정 위치에 설치한 온도 센서로 각 전지 모듈(9)의 온도를 추정하는 온도 검출수단은 냉각공기가 유동하는 상류측과 하류측에 위치하는 전지 모듈(9), 도 19에 도시된 상태라면 제 1단 및 제 7단의 전지 모듈(9)에 온도 센서를 부착하고, 각각의 온도 검출값으로부터 온도 분포의 상태를 연산할 수 있고, 그 사이에 배열된 제 2단~제 6단의 전지 모듈(9)의 온도를 결정할 수 있다.

이와 같이 전지 홀더(6)당 2개소의 온도 측정에 따라서도 전지 모듈(9) 단위의 온도 검출이 가능하다.

또 전지 홀더(6) 내의 온도는 냉각 공기의 유량 및 온도, 충방전 평균 전력에 의해 변화되므로 이들의 온도변화 조건에 의한 전지 모듈(9)의 온도변화 상태를 미리 구해 둬으로써, 하나의 전지 모듈의 온도를 검출하여 상기 온도변화 조건을 참조하여 병렬배치된 다른 전지 모듈의 온도를 추정하도록 구성할 수도 있고, 모든 전지 모듈에 온도 센서를 설치하는 일 없이 온도를 검출할 수 있고, 온도 검출수단의 배치수를 적게 해도 전지 모듈(9) 단위의 온도 검출이 가능하게 된다.

또 도 19에 도시된 바와 같이 송풍기(5)의 공기 흡입구(62)에 공기 온도 센서(94)를 부착함으로써 냉각 공기의 온도를 검출할 수 있다.

상기 전압, 전류, 온도의 각 검출 데이터로부터 전지 블록마다 SOC가 연산된다. 2개의 전지 모듈(9)마다 검출되는 블록 전압 $V_{1-3} \sim V_{19-21}$ (도 15 참조), 블록 온도 센서(93a~93d)의 검출값으로부터 연산되는 각 전지 블록마다의 온도, 전류 센서(87)에 의해 검출된 전류는 각각 전지 ECU(2)에 입력되고, 온도를 파라미터로 하는 전압, 전류의 상태에서부터 각 블록마다의 SOC가 연산된다.

(B) 이상 발생시의 대책 시스템

전지 전원장치(1)에 이상이 발생된 경우에 대처하기 위해 이상시에 전지 팩(8)의 충방전회로를 차단하는 릴레이(86)가 설치된다. 또 제조시나 보수 점검시의 이상 발생을 미연에 방지하기 위해 활선 상태에 있는 고전압 선로를 차단하는 직렬 회로 차단 플러그(직렬회로 차단수단)(75)가 설치되어 있다.

상기 릴레이(86)는 도 18에 도시된 바와 같이 전지 팩(8)으로부터의 플러스, 마이너스 각각의 동력 케이블(35, 35)이 접속되고, 이상 발생시에 차량측에 배치된 차량제어 ECU(84)로부터의 제어에 의해 동작하여 충방전회로를 차단한다.

이 릴레이(86)는 회로 개폐를 위해 도 18에 도시된 바와 같이 S1~S3의 3회로의 접점을 갖고 있고, 회로 차단시에는 S1, S2, S3의 각 접점을 열고, 회로 접속시에는 돌입전류 방지용 저항기(돌입전류 방지수단)(88)가 접속된 접점 S3과 플러스측 접점 S1을 닫고 전지 팩(8)을 차량측 장치에 접속했을 때의 과도한 돌입전류의 방지를 도모하고 있다. 접점 S1, S3의 접속 후, 소정의 지연시간 후에 접점 S2를 닫고, 접점 S3을 여는 것에 의해 회로 접속이 이루어진다. 상기 릴레이(86) 및 저항기(88)는 도 1에 도시한 충방전회로 유니트(3) 내에 수용된다.

상기 직렬회로 차단 플러그(75)는 전지 전원장치(1)의 제조시나 외장 케이스(4)를 열어 보수 점검을 행하는 경우에 전지의 직렬접속회로를 차단하여 고전압회로의 활선 상태를 해제하도록 한 것이다. 제조시에는 직렬회로 차단 플러그(75)를 빼는 조작을 행함으로써 직렬회로의 일부가 차단되고, 완성후에 직렬회로 차단 플러그(75)를 삽입함으로써 전지 팩(8)의 전지의 직렬 접속이 이루어진다. 또 보수 점검시 등에 있어서, 외장 케이스(4)를 열 때에는 외장 케이스(4)의 외부에 설치된 직렬회로 차단 플러그(75)에 의해 전지의 직렬회로의 일부를 차단하여 고전압 선로가 활성화되는 상태를 해제하도록 한다. 이 직렬회로 차단 플러그(75)에 의해 차단되는 직렬회로는, 도 18에 도시된 바와 같이 전지 홀더(6, 6) 사이에서도 도 15에 가상선으로 나타낸 바와 같이 전지 모듈(9)의 접속간이어도 된다. 전지 홀더(6, 6) 사이를 차단하는 경우에는 도 3에 도시된 전지 홀더(6, 6) 사이의 접속 케이블(36)을 배제하여, 한쪽의 전지 홀더(6)의 플러스 출력단과 다른쪽의 전지 홀더(6)의 마이너스 출력단을 직렬회로 차단 플러그(75)에 접속한다. 또 전지 모듈(9)의 접속간을 차단하는 경우는, 예를 들면 도 15에 도시된 (17)의 패스 바(28)를 제 1 엔드 플레이트(19)에 설치한 개구부에 노출시켜 후가공에 의해 N으로 나타내는 개소를 절단하고, 17a, 17b로 나타내는 개소와 직렬회로 차단 플러그(75)를 도선(76, 77)으로 접속한다.

(C) 전지의 발열 대책 시스템

전지는 그 온도에 의해 전기적 특성이 변화하기 때문에 적절한 온도로 유지할 필요가 있다. 이런 이유로 충방전에 의한 승온을 방지하기 위해 전지 냉각의 수단이 불가결하며, 도 1에 도시된 바와 같이 송풍기(5)를 설치하여 홀더 케이스(10)의 하방 개구부를 공기 도입부(53)로 하고, 상방 개구부를 공기 도출부(54)로 하여 하방(상류측)으로부터 상방(하류측)으로 흐르는 강제 공냉에 의해 각 전지 모듈(9)을 냉각하고 있다.

도 3, 도 7, 도 8, 도 9에 도시된 바와 같이 홀더 케이스(10)에는 20개의 전지 모듈(9)이 그 양단을 제 1 엔드 플레이트(19) 및 제 2 엔드 플레이트(20)에 고정되어 수용되어 있다. 또 전지 모듈(9)은 그 길이방향의 양단으로부터 각각 약 1/3의 길이 위치 2개소에 있어서, 방진 링(51, 51)을 통하여 격벽(25, 25)의 삽통공(25a)에 지지되어 있다. 이 방진 링(51)은 방진 고무시트(22)에 그 표면으로부터 돌출되도록 하여 일체로 성형되고, 격벽(25)의 삽통공(25a)에 모든 방진 링(51)을 눌러 넣음으로써 격벽(25)의 일면을 따라 부착된다. 이 2매의 격벽(25, 25)에 의해 홀더 케이스(10)는 3개의 공간, 즉 제 2 엔드 플레이트(20)로부터 제 1 엔드 플레이트(19)로 향한 순서로, 제 1 구획공간(26a), 제 2 구획공간(26b), 제 3 구획공간(26c)으로 구획되고, 각각의 구획공간(26a, 26b, 26c)의 중앙부에는 냉각 핀 플레이트(21)가 상방으로부터 삽입되어 케이스 본체(18)에 고정되어 있다. 도 8, 도 19는 상기 냉각 핀 플레이트(21)에 형성된 냉각조정 핀(52)(제 1단 핀(52a), 제 2단 핀(52b), 제 3단 핀(52c), 제 4단 핀(52d), 제 5단 핀(52e), 제 6단 핀(52f), 제 7단 핀(52g), 제 8단 핀(52h)을 포함)과, 냉각 핀 플레이트(21)의 삽통공(21a)에 유동삽입된 각 전지 모듈(9)의 관계를 나타낸다.

중앙에 위치하도록 구획된 제 2 구획공간(26b)을 예로 들어 전지 모듈(9)의 공냉구조를 설명하면, 냉각 핀 플레이트(21)의 플레이트 본체부(21)로부터 양방향으로 돌출하는 각 냉각조정 핀은 도 7, 도 8에 도시된 바와 같이, 격벽(25, 25)에 근접하는 위치까지 연장되고, 공기류의 흐름방향 및 유속을 조정할 수 있도록 구성되어 있다. 도 19에 도시된 바와 같이 최하단(제 1단)의 3개의 삽통공(21a)(제 1단부터 제 7단까지의 삽통공(21a)을 도 19에 ①~⑦로 나타냄)①의 각각의 하변 주위에는 단면 원호형상의 제 1 핀(52a)이 설치되고, 제 1단의 전지 모듈(9)에 직접 공기가 닿는 비율을 억제하고 있다. 제 1단의 3개의 삽통공①과 그 위의 제 2단의 3개의 삽통공②, 제 2단의 3개의 삽통공②와 그 위의 제 3단의 3개의 삽통공③, 제 3단의 3개의 삽통공③과 그 위의 제 4단의 3개의 삽통공④의 각각에서의 대응하는 삽통공 사이의 상하 중간위치에는 단면형상이 단절부를 갖는 편평한 H자형상으로 되는 제 2단 핀(52b), 제 3단 핀(52c), 제 4단 핀(52d)이 설치되어 있다. 제 2단 핀(52b)은 단면 H자 형상부의 양측에 단절부(t, t)가 형성되고, 제 3단 핀(52c)은 단면 H자 형상부의 중앙에 단절부(t₁)가 형성되고, 제 4단 핀(52d)은 단면 H자 형상부의 중앙에 폭이 넓은 단절부(t₂)가 형성되고, 제 1단의 전지 모듈(9)보다도 제 2단의 전지 모듈(9)에 직접 공기가 닿는 비율을 증대시키고, 제 2단의 전지 모듈(9)보다도 제 3단의 전지 모듈(9)에 직접 공기가 닿는 비율을 증대시키고, 제 3단의 전지 모듈(9)보다도 제 4단의 전지 모듈(9)에 직접 공기가 닿는 비율을 증대시키고 있다.

제 4단의 3개의 삽통공④와 그 위의 제 5단의 3개의 삽통공⑤ 사이에는 2개의 단면 세로길이 타원형상(도 19에 도시된 것은 경량화하기 위해 단면형상이 중공(中空)인 것으로 되어 있으나, 중공부를 갖지 않는 것이어도 됨)의 핀과 2개의 단면 세로길이 반타원형상(중공의 것이거나 중공부를 갖지 않는 것이거나 상판없음)의 핀의 횡나열의 4개의 핀으로 이루어지는 제 5단 핀(52e)이 설치되어 있다.

중앙측에 위치하는 2개의 단면 세로길이 타원형상의 핀은 각각 그 주위의 좌우상하 4개의 삽통공 ④,④,⑤,⑤의 중앙점에 위치하고, 양단측에 위치하는 2개의 단면종장 반타원형상의 핀은 대응하는 상하의 삽통공④,⑤의 상하 중간에서 외측방에 위치하는 것과 아울러, 상기 플레이트 본체부(21b)의 측면에 접하고 있다. 제 5단의 3개의 삽통공⑤와 그 위의 제 6단의 3개의 삽통공⑥ 사이 및 제 6단의 3개의 삽통공⑥과 그 위의 제 7단의 3개의 삽통공⑦ 사이에도, 제 5단 핀(52e)과 거의 마찬가지로의 형상으로 동일한 위치에 있는 4개의 핀으로 된 제 6단 핀(52f) 및 제 7단 핀(52g)이 설치되어 있다. 또 최상단(제 7단)의 3개의 삽통공⑦의 상방위치에는 제 7단 핀(52g)의 각 핀의 상반부를 제외한 형상의 핀으로, 제 7단 핀(52g)과 동일한 관계 위치에 있는 4개의 핀으로 된 제 8단 핀(52h)이 설치되어 있다. 이들의 단면적은 제 5단 핀(52e)의 단면적보다도 제 6단 핀(52f)의 각 핀의 단면적을 큰것으로하고, 제 6단 핀(52f)의 각 핀의 단면적보다도 제 7단 핀(52g)의 각 핀의 단면적을 크게 하고 있다. 이와 같이 상측으로 갈수록 냉각조정 핀(52e, 52f, 52g)의 단면적을 크게 함으로써 전지 모듈(9)과 냉각조정 핀(52) 사이에 형성되는 공기류의 유로를 상측으로 갈수록 좁히고, 제 4단의 전지 모듈(9)의 주위를 흐르는 공기의 유속보다도 제 5단의 전지 모듈(9)의 주위를 흐르는 공기의 유속을 크게 하고, 제 5단의 전지 모듈(9)의 주위를 흐르는 공기의 유속보다도 제 6단의 전지 모듈(9)의 주위를 흐르는 공기의 유속을 크게 하고, 제 6단의 전지 모듈(9)의 주위를 흐르는 공기의 유속보다도 제 7단의 전지 모듈(9)의 주위를 흐르는 공기의 유속을 크게 하고 있다. 이것은 공기류의 유속을 증대시키면 그 평방근에 비례하여 냉각효과가 증대하는 것을 이용한 것이다.

상기는 제 2 구획공간(26b)을 예로 들어 전지 모듈(9)의 공냉구조를 설명하였으나, 다른 제 1 구획공간(26a), 제 3 구획공간(26c)에서의 공냉구조도 마찬가지로 구성된다. 어느것이나 하방으로부터 상방으로 흐르는 공기류에 직교하는 방향에 다단으로 병렬 위치된 다수의 전지 모듈(9) 중, 하단측의 그룹에 속하는 전지 모듈(9)(도 19에 도시된 경우는 제 1단으로부터 제 4단에 배치되어 있는 것)에 대하여 전지 모듈(9)에 직접 닿는 공기량을 조정하는 차폐형 핀(52a~52d)으로 전지 모듈(9)의 하변을 덮고, 또 최하단(제 1단)으로부터 상단으로 향함에 따라 전지 모듈(9)에 직접 닿는 공기량을 서서히 많아지도록 하고 있다. 이에 따라 최하단의 전지 모듈(9)의 과냉각을 방지하는 것과 아울러, 상단으로 향함에 따라 전지 발열에 의해 서서히 승온하는 공기의 냉각효과의 저하를 보충하도록 전지 모듈(9)에 직접 닿는 공기량을 증대시킴으로써 각 단(제 1단~제 4단)의 전지 모듈(9)의 냉각을 거의 균등하게 행할 수 있도록 하고 있다.

하단측의 그룹에 속하는 전지 모듈(9)을 냉각하는 공기는 도 19에 도시된 바와 같이 그 반 이상이 좌우의 전지 모듈(9) 사이에 형성되는 통로(55, 55) 및 전지 모듈(9)과 측벽(24) 사이에 형성되는 통로(56, 56)에서 상승하고, 일부가 전지 모듈(9)에 도입된 후 상기 통로(55, 56)에 다시 합류하여 제 5단의 전지 모듈(9)의 하방에 도달한다. 이어서 공기류는 상단측의 그룹에 속하는 전지 모듈(9)(도 19에 도시된 경우는 제 5단으로부터 제 7단에 배치되어 있는 것)을 냉각하기 위해 이용되지만, 하단측의 그룹에 속하는 4단의 전지 모듈(9)을 냉각하였기 때문에 공기 온도가 상당히 높아져서 냉각 효과가 저하되고 있다. 이것을 보충하기 위해 상단측의 그룹에 속하는 전지 모듈(9)의 냉각에는 공기류를 좁혀서 전지 모듈(9)의 주위의 공기류의 유속을 높이고 있다. 상기 각 통로(55, 55, 56, 56)의 상방에는 제 5단, 제 6단, 제 7단의 각 전지 모듈(9)의 경사하부 및 제 7단의 전지 모듈(9)의 경사상부에 위치하도록 전지 모듈(9)과의 사이의 간격을 차례로 좁게 하여 상승에 의해 서서히 승온하는 공기의 냉각 효과 저하를 보충하도록 전지 모듈(9)의 주위의 공기류의 유속을 높이고, 각 단(제 5단~제 7단)의 전지 모듈(9)의 냉각을 거의 균등하게 행할 수 있도록 하고 있다.

이와 같이 하여 최하단으로부터 최상단에 이르는 모든 전지 모듈(9)을 거의 균등하게 냉각하도록 구성하고 있지만, 균등 냉각을 실행하기 위한 공기류의 조정은, 예를 들면 하측의 3단의 전지 모듈(9)에 차폐형 핀을 채용하고, 중간에 제 4단의 전지 모듈(9)에 대한 핀은 설치하지 않고, 상측의 3단의 전지 모듈(9)에 교축형 핀을 채용하고, 공기류를 조정하는 등의 구성을 이용할 수도 있다.

도 20은 이러한 취지에 따라 설계된 냉각조정 핀 구조를 도시한다. 도시한 바와 같이 하측 3단의 전지 모듈(9)에는 차폐형 핀(91a, 91b, 91c)을 설치하고, 중간에 제 4단의 전지 모듈(9)에 대한 핀은 설치하지 않고, 상측 3단의 전지 모듈(9)에는 유로 교축형 핀(91d, 91e, 91f) 및 외측방의 핀(92d, 92e, 92f)을 설치하고 있다.

이 구성에서는 냉각공기 유동의 상류측만큼 냉각 공기에 대한 차폐도가 높고, 하류측에 이를수록 전지 모듈(9)과 핀의 간격을 작게 하여 공기류의 유속을 높이도록 형성되어 있으므로 더욱 효과적인 균등 냉각이 가능하게 된다.

상술한 바와 같이 구성되고 외장 케이스(4) 내에 수용되는 전지 팩(8)에 대하여 냉각 공기를 효과적으로 유동시키는 냉각 공기 도입 및 배출의 구성에 대하여 다음에 설명하기로 한다.

도 8, 도 19, 도 21에 도시된 바와 같이 송풍기(5), 모터(57)를 홀더 케이스(10)의 측방하부에 배치하고, 그 송풍구(58)를 홀더 케이스(10)의 하방에 위치시키고, 송풍기(5)로부터 압송된 공기는 외장 케이스(4)의 하부에 형성된 공기 공급실(59)을 통하여 홀더 케이스(10)의 하단의 공기 도입부(53)에 도달한 후, 홀더 케이스(10) 내를 아래에서 위로 흘러 전지 모듈(9)을 냉각하고, 이어서 홀더 케이스(10)의 공기 도출부(54)를 나온 후, 상기 외장 케이스(4)의 상방에 형성된 공기 배출실(60)을 통과하여 외장 케이스(4)의 상부측단에 형성된 배출구(61)로부터 외장 케이스(4)의 외부에 배출되도록 구성되어 있다.

도 21은 1대의 송풍기(5)로 좌우의 전지 홀더(6, 6)에 냉각용 공기를 압송하는 구조를 도시한다. 송풍기(5)는 좌우 1쌍의 시로코 팬(scirocco fan) 및 송풍구(58, 58)를 갖고, 공기 도입구(62)로부터 자동차 실내의 공기를 도입하고 1쌍의 송풍구(58, 58)로부터 좌우의 공기 공급실(59, 59)에 균등하게 공기를 송출한다. 각 공기 공급실(59)은 외장 케이스(4)의 저판부(4a)와, 저판부(4a)의 도 21에서의 앞쪽 위치에 세워지는 전면벽(4b)과, 홀더 케이스(10)의 하면에 의해 둘러싸인 공간으로 구성되고, 상기 송풍구(58)에 대향하는 입구(63)에는 송풍구(58)로부터의 공기를 안쪽, 즉 측방으로 유도하는 복수개의 만곡형상의 정류 가이드(64a, 64b, 64c)가 상기 저판부(4a)에 세워 설치되어 있다. 상기 입구(63)는 외장 케이스(4)의 폭 방향의 중앙부에 설치되고, 홀더 케이스(10)의 제 1 구획공간(26a)의 하방에 위치하도록 배치되어 있다. 상기 저판부(4a)는 공기 공급실(59) 내에서 외측방, 즉 제 2 구획공간(26b), 제 3 구획공간(26c)측으로 향하여 서서히 높은 위치가 되는 슬로프(66)를 갖도록 형성되어 있다. 또 슬로프(65)의 제 2 구획공간(26b)과 제 3 구획공간(26c)의 경계부 하방위치에 공기를 상방으로 유도하는 배면이 낮은 풍향 가이드(67)를 설치하고 있다(도 8 참조).

상기 입구(63)로부터 도입된 공기는 3개의 정류 가이드(64a, 64b, 64c)의 각 중간에 형성되는 2개의 공기 통로를 통과하여, 안쪽, 즉 제 2, 제 3 구획공간(26b, 26c)측으로 유도되는 것과 아울러, 그 일부는 제 1 구획공간(26a) 내로 유도된다. 이 때 공기류가 상기 공기 통로를 소통하여 제 1 구획공간(26a) 내로 유도되는 공기량이 부족하지 않도록 하기 위해 제 2 엔드 플레이트(20)측의 공기통로 입구 부근에 공기를 상방으로 유도하는 풍향 가이드(68)를 설치하고 있다. 상기 2개의 공기통로를 나온 공기는 그 일부가 제 2 구획공간(26b) 내로 유도되고, 나머지는 제 3 구획공간(26c)의 하방으로 유도된다. 그 때 제 2 구획공간(26b) 내로 유도되는 공기량이 부족하지 않도록 상기 풍향 가이드(67)가 설치되어 있다. 제 3 구획공간(26c)의 하방으로 유도된 공기는 제 3 구획공간(26c)으로 유도된다.

상술한 바와 같이 정류 가이드(64a, 64b, 64c), 풍향 가이드(67, 68), 슬로프(65, 66)를 설치함으로써 각 구획공간(26a, 26b, 26c)에 도입되는 공기량을 거의 균일하게 하는 것과 아울러, 각 구획공간(26a, 26b, 26c)에서의 바로 앞쪽과 안쪽에서의 도입되는 공기량이 불균일하게 되는 것을 방지하고 있다. 또 제 2 구획공간(26b) 내에 배치되는 2개의 단전지(7)는 전지 모듈(9)의 중앙 위치에 있고, 제 1, 제 3의 구획공간(26a, 26c)에 배치되는 단전지(7)의 발열의 영향을 받기 쉽기 때문에 이들 단전지에 비교하여 공기류에 의한 냉각을 더욱 많이 필요로 한다. 이런 이유로 제 2 구획공간(26b) 내로 유도되는 공기량이 다른 구획공간(26a, 26c)으로 유도되는 공기량보다 약간 많아지도록 상기 풍향 가이드(67)를 설계하는 것이 바람직하다.

상기 외장 케이스(4)는 도 8, 도 21에 도시된 바와 같이 그 저판부(4a)에 홀더 케이스 부착좌부(71)를 구비하고, 여기에 좌우의 홀더 케이스(10, 10)가 그 각부(72)에서 볼트·너트(73)에 의해 부착 고정된다. 또 외장 케이스(4)의 둘레가장자리 부에는 차량 본체에 부착되는 플랜지부(74)를 갖고 있다.

(D) 전지의 동작 상태 데이터를 출력하기 위한 시스템

전지 전원장치(1)는 하이브리드 차량인 차량에 전지 전력을 공급하는 것과 아울러, 차량측의 발전기로부터 충전 전력을 공급받는다. 이 충전전력이 적정하게 실시됨으로써 전지 팩(8)이 적정한 동작 상태로 유지될 수 있다. 따라서 전지 ECU(2)는 각 센서로 검출된 전압, 전류, 온도 및 전지의 동작 상태를 나타내는 SOC 등의 데이터를 차량측의 차량제어 ECU(차량 제어수단)(84)에 출력함으로써 차량측의 방전 및 충전 전력이 조정되어 과방전이나 과충전이 발생하지 않는 적정한 동작 상태가 유지되도록 제어된다.

도 16에 도시된 바와 같이 차량제어 ECU(84)는 액셀 개방도를 검출하는 액셀 센서나 상기 전지 ECU(2) 등으로부터의 데이터 입력에 따라 엔진(90), 모터(91), 발전기(92)에 대하여 차량 주행을 위한 구동 토크를 얻기 위한 전지 전력의 사용을 제어하는 것과 아울러, 발전기(92)로부터의 전지 충전전력이 적절하게 얻어지도록 제어한다.

이 차량제어 ECU(84)에 대하여 전지 ECU(2)로부터 출력하는 데이터는 방전 및 충전 전력의 제한 데이터, SOC 조정용 충방전 요구 데이터, SOC, 전압, 온도 등의 전지 상태 데이터, 전지 전원장치(1)의 이상검출 데이터 등이며, 수치화된 디지털 신호로서 출력된다.

상기 SOC의 산출은 상술한 바와 같이 2개의 전지 모듈(9)의 단위로 검출되는 블록 전압(V)과 전류 센서(87)로 검출되는 전류(I)가 전지 온도에 따라 변화하는 상태를 미리 결정된 데이터표에 참조함으로써 각 전지 블록마다 SOC를 구할 수 있다. SOC는 충전되어 있는 전기량에 따라 I-V 특성 곡선이 변화하는 전지 종류 고유의 전기특성이며, 본 실시예에서 사용하는 니켈 수소전지도 고유의 전기특성을 갖고 있다. 따라서 I-V 특성곡선이 SOC의 상태 및 온도에 따라 변화하는 특성 그래프를 미리 구해 두고, 검출된 전지 온도에서의 소정시간(예를 들면 100ms)마다 검출된 전압값, 전류값을 해당하는 온도의 I-V 특성 그래프의 좌표 상에 플로트하고, 그 플로트군의 분포곡선과 미리 구해져 있는 I-V 특성곡선의 비교로부터 근사한 I-V 특성곡선을 SOC의 상태로서 검지할 수 있다.

SOC=100%를 만충전이라 했을 때 SOC80~90%를 상회하는 상태로부터 다시 충전 전력이 공급되는 과충전이 이루어지면 전지 온도의 상승으로부터 전지 손상을 초래하고, 한편 SOC=10~20%를 하회하는 상태로부터 방전이 이루어지는 과방전도 전지의 손상을 초래하게 되므로, 전지의 동작 제어를 행하는 데에 있어서는 과충전이나 과방전의 상태에 이르지 않는 적절한 SOC 범위로 유지할 필요가 있다. 따라서 전지 ECU(2)는 SOC를 산출하여 차량제어 ECU(84)에 출력하는 것과 아울러, SOC 및 전압, 전류, 온도의 각 검출 데이터에 기초하여 충방전 전력의 제한 데이터를 출력하여 차량의 전지 전원장치(1)의 사용에 제한을 준다. 예를 들면 엔진(90)과 모터(91)를 차량 주행의 구동원으로서 병용하는 하이브리드 차량에서는 SOC가 만충전에 가까운 상태에 있을 때에는 모터(91)에 의한 주행 구동으로 방전 전력의 증가를 촉진하고, 과방전 방향에 있는 상태에서는 엔진(90)에 의한 주행 구동으로 충전전력의 증가를 촉진한다. 또 검출된 SOC의 상태에 따라 이것이 적절한 SOC 범위의 소정값이 되는 충방전 요구 데이터를 출력함으로써 차량제어 ECU(84)에 의한 엔진(90), 모터(91)의 제어에 의해 SOC가 소정값이 되는 충전 또는 방전이 실행된다.

또 전지 ECU(2)가 SOC, 전압, 전류, 온도의 각 검출값으로부터 이상 상태가 검출되었을 때에는 이것을 전지 ECU(2)로부터 차량제어 ECU(84)에 출력하므로 차량제어 ECU(84)는 이상 상태에 대응하는 처치를 실행한다. 예를 들면 전지 온도의 이상 승온이 검출되었을 때나 SOC 판정에 의한 과방전 상태가 검출되었을 때에는 차량제어 ECU(84)는 릴레이(86)를 동작시켜 충방전회로를 차단하므로 전지의 보호 및 고장 발생의 방지를 실행할 수 있다.

이와 같이 전지 전원장치(1) 측에 전지 ECU(2)를 설치함으로써 전지 팩(8)의 동작 상태는 전지 ECU(2)와 차량측에서 이중으로 감시되므로 적절한 동작 상태가 얻어지도록 제어된다.

산업상 이용 가능성

이상의 설명과 같이 본 발명은 전지 팩의 복수 개소의 온도, 전압 및 전류가 검출되는 것과 동시에, 각 검출값으로부터 연산되는 SOC에 의해 전지의 동작 상태가 검지된다. 이 동작 상태를 전지 전원장치를 사용하는 장치에 경보함으로써 전지 전원장치는 적절한 충방전 전력이 되도록 제어된다. 또 각 검출값으로부터 전지 팩의 이상 상태를 검출할 수 있으므로 이상에 대한 처치를 신속하게 실행할 수 있다. 따라서 이 전지 전원장치를 전원으로서 이용할 때에는 항상 안정된 전지 전력이 공급되고, 이상시에도 신속하게 대응할 수 있으므로 본 발명은 전지 전원장치를 이용한 장치의 안정적인 동작을 도모하는 데에 유용하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

2차 전지인 복수개의 단전지(7)를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈(9)을 형성하고, 복수개의 전지 모듈(9)을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스(10) 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈(9)을 전기적으로 직렬 접속한 전지 팩(8)과,

이 전지 팩(8) 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단(5)과,

단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 온도를 검출하는 온도 검출수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

냉각수단(5)은 전지 모듈(9)의 길이방향과 직교하는 방향으로 냉매를 유동시키도록 구성되고, 온도 검출수단은 냉매 유동의 상류측 및 하류측의 전지 모듈(9)의 온도를 검출하고, 전지 팩(8) 내의 온도 분포 경향에 기초하여 상류측 및 하류측의 전지 모듈(9)의 검출온도로부터 중류부의 전지 모듈(9)의 온도를 연산하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

전지 팩(8) 내의 온도 분포 경향을 냉매의 유량 및 온도, 충방전 평균전력의 데이터에 기초하여 구하는 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

온도 검출수단이 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위로 온도를 검출하는 온도 센서인 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

온도 검출수단에 의한 검출 온도에 기초하여 냉각수단(5)의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

냉각수단(5)은 전지 모듈(9)의 길이방향과 직교하는 방향으로 냉매를 유동시키도록 구성되고, 온도 검출수단은 냉매 유동방향과 직교하는 방향으로 병렬 배치된 하나의 전지 모듈(9)의 온도를 검출하고, 전지 팩(8) 내의 온도 분포 경향에 기초하여 병렬 배치된 다른 전지 모듈(9)의 온도를 연산하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

냉각수단(5)은 전지 모듈(9)의 길이방향과 직교하는 방향으로 냉매를 유동시키도록 구성되고, 온도 검출수단은 하나의 전지 모듈(9)의 온도를 검출함으로써 전지 팩(8) 내의 온도 분포 경향에 기초하여 다른 전지 모듈(9)의 온도를 연산하도록 구성된 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

전지 팩(8) 내의 온도 분포 경향을 냉매의 유량 및 온도, 충방전 평균전력의 데이터에 기초하여 구하는 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 9.

제 7항에 있어서,

온도 검출수단이 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위로 온도를 검출하는 온도 센서인 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 10.

제 7항에 있어서,

온도 검출수단에 의한 검출 온도에 기초하여 냉각수단(5)의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 11.

2차 전지인 복수개의 단전지(7)를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈(9)을 형성하고, 복수개의 전지 모듈(9)을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스(10) 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈(9)을 전기적으로 직렬 접속한 전지 팩(8)과,

이 전지 팩(8) 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단 (5)과,

상기 전지 팩(8)에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과,

전지 팩의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단(87)을 구비한 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

전압 검출수단은 전지 팩(8)의 총전압을 검출하는 수단을 구비하여 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 13.

제 11항에 있어서,

전압 검출수단은 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위로 전압을 검출하는 수단을 구비하여 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 14.

2차 전지인 복수개의 단전지(7)를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈(9)을 형성하고, 복수개의 전지 모듈(9)을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스(10) 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈(9)을 전기적으로 직렬 접속한 전지 팩(8)과,

이 전지 팩(8) 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단(5)과,

상기 전지 팩(8)에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과,

전지 팩(8)의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단(87)과,

단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 온도를 검출하는 온도 검출수단과,

각 검출수단에 의해 검출된 전압, 전류, 온도에 기초하여 SOC를 산출하는 전지용량 판정수단(2)을 구비한 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

전지용량 판정수단(2)은 전압 검출수단에 의해 검출된 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 전압과, 온도 검출수단에 의해 검출된 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 온도와, 전류 검출수단(87)에 의해 검출된 전류에 기초하여 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 SOC를 산출하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 16.

제 14항에 있어서,

전지용량 판정수단(2)은 각 전지 온도에 대응하여 미리 구해진 전압·전류 데이터표에 각 검출수단에 의해 검출된 전압, 전류, 온도를 참조하여 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 SOC를 산출하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 17.

제 14항에 있어서,

전지용량 판정수단(2)은 온도 검출수단으로 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 온도를 검출하는 것과 아울러, 전압 및 전류의 각 검출수단으로 소정 시간 간격으로 전압 및 전류를 검출하여 각 시점에서의 전압 및 전류의 검출값을 전압·전류 특성 좌표 상에 플로트하여 되는 전압·전류 검출값 군과, 각 전지 온도에 대응하여 미리 구해진 전압·전류 데이터표를 비교하여 단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 SOC를 산출하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 18.

제 14항에 있어서,

전지용량 판정수단(2)은 각 검출수단에 의해 검출된 전압, 전류 및 온도와 전지용량 판정수단(2)에 의해 산출된 SOC에 기초하여 냉각수단(5)의 동작을 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 19.

2차 전지인 복수개의 단전지(7)를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈(9)을 형성하고, 복수개의 전지 모듈(9)을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스(10) 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈(9)을 전기적으로 직렬 접속하여 전지 팩(8)을 구성하고, 이 전지 팩(8)의 양극과 음극이 모두 당해 전지 전원장치(1)를 사용하는 외부장치에 접속된 전지 전원장치(1)에 있어서,

상기 전지 팩(8)과 상기 외부장치의 접속을 개폐하는 릴레이(86)를 설치한 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

릴레이(86)의 접속 회로에 돌입전류 방지수단(88)을 설치한 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 21.

제 19항에 있어서,

직렬 접속된 전지 모듈(9)의 직렬회로의 적어도 한 곳을 차단하는 직렬회로 차단수단(75)을 설치한 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 22.

2차 전지인 복수개의 단전지(7)를 전기적, 기계적으로 직렬 접속하여 전지 모듈(9)을 형성하고, 복수개의 전지 모듈(9)을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스(10) 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈(9)을 전기적으로 직렬 접속한 전지 팩(8)과,

이 전지 팩(8) 내에 냉매를 강제적으로 유동시키는 냉각수단(5)과,

상기 전지 팩(8)에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과,

전지 팩(8)의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단(87)과,

단수 또는 복수의 전지 모듈(9) 단위의 온도를 검출하는 온도 검출수단과,

각 검출수단으로 검출된 전압, 전류, 온도에 기초하여 SOC를 산출하는 전지용량 판정수단(2)과,

상기 전지 팩(8)의 양극과 음극이 모두 접속되는 해당 전지 전원장치(1)를 사용하는 외부장치와의 접속을 개폐하는 릴레이(86)를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 23.

모터(91) 및 발전기(92)를 구비하고, 상기 모터(91)를 주행 구동원으로서 사용하는 자동차(80)에 탑재되고, 2차 전지인 복수개의 단전지(7)를 전기적, 기계적으로 직렬로 접속하여 전지 모듈(9)을 형성하고, 복수개의 전지 모듈(9)을 입체적으로 병렬 배치하여 홀더 케이스(10) 내에 보유시키는 것과 아울러, 복수개의 전지 모듈(9)을 전기적으로 직렬 접속하여 전지 팩(8)을 구성하고, 이 전지 팩(8)의 양극과 음극을 모두 상기 자동차(80)에 접속하는 것과 아울러, 이 전지 팩(8) 내에 강제적으로 냉매를 유동시키는 냉각수단(5)을 구비한 전지 전원장치(1)에 있어서,

상기 전지 팩(8)에 설정한 복수 위치의 전압을 검출하는 전압 검출수단과,

전지 팩(8)의 충방전 전류를 검출하는 전류 검출수단(87)과,

전지 팩(8) 내에 설정한 복수 위치의 온도를 검출하는 온도 검출수단과,

각 검출수단으로 검출된 전압, 전류, 온도에 기초하여 SOC를 산출하는 전지용량 판정수단(2)과,

전지 팩(8)의 동작상태 데이터를 상기 자동차(80)의 차량 제어수단(84)에 출력하는 전지상태 전달수단(2)과,

상기 전지 팩(8)의 자동차(80)와의 접속회로를 개폐하는 릴레이(86)를 구비하여 되는 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

청구항 24.

제 23항에 있어서,

전지상태 전달수단(2)은 각 검출수단에 의해 검출된 전지 팩(8)의 이상 상태를 차량 제어수단(84)에 출력하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

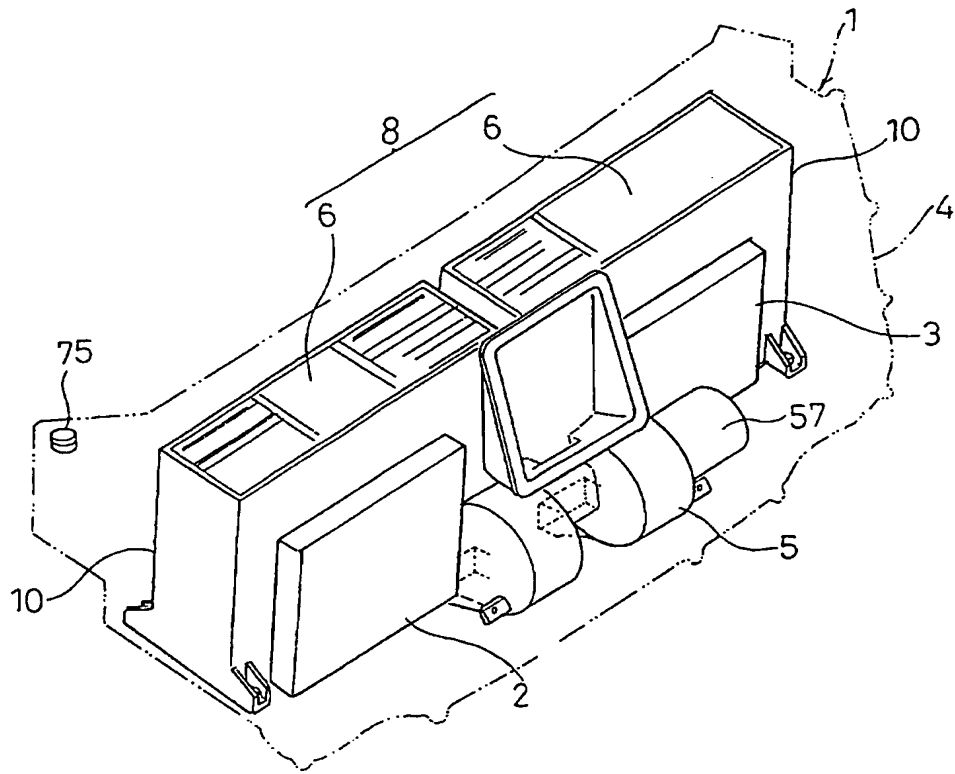
청구항 25.

제 23항에 있어서,

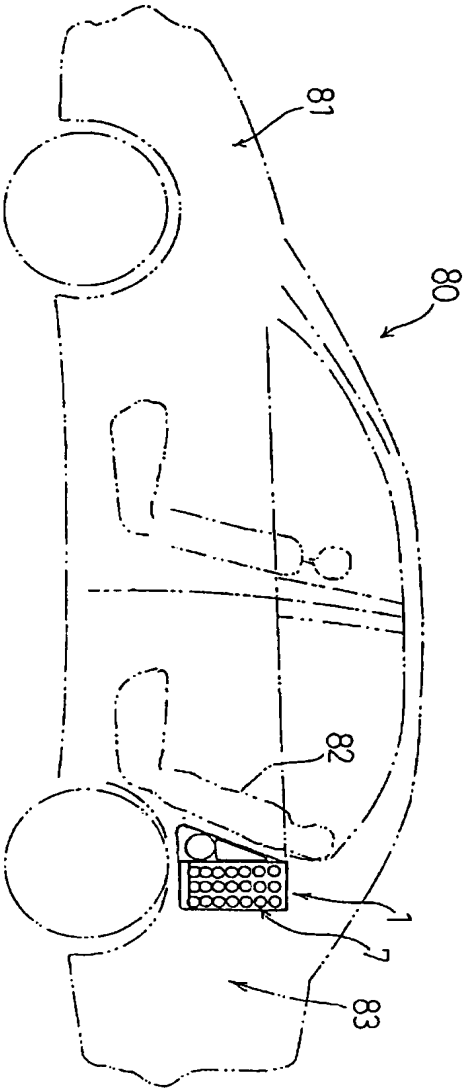
릴레이(86)는 이상 발생시에 차량 제어수단(84)에 의해 전지 팩(8)의 자동차 (80)와의 접속회로가 차단되도록 구성된 것을 특징으로 하는 전지 전원장치.

도면

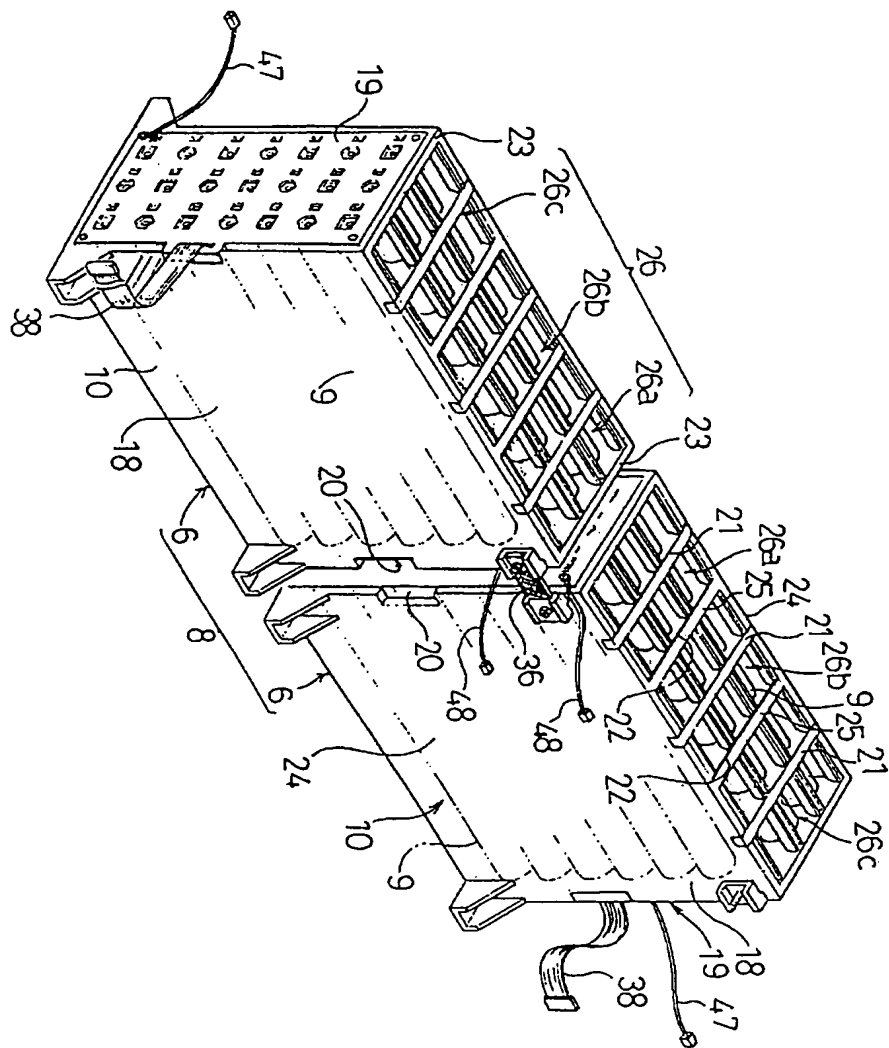
도면1



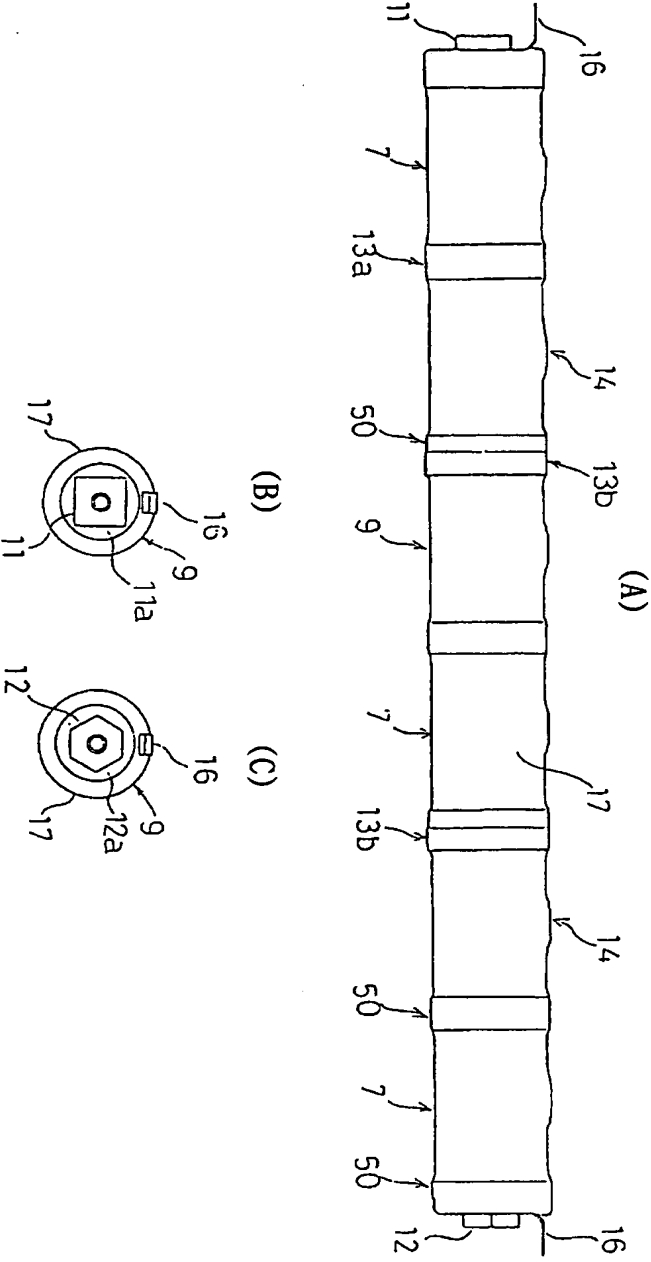
도면2



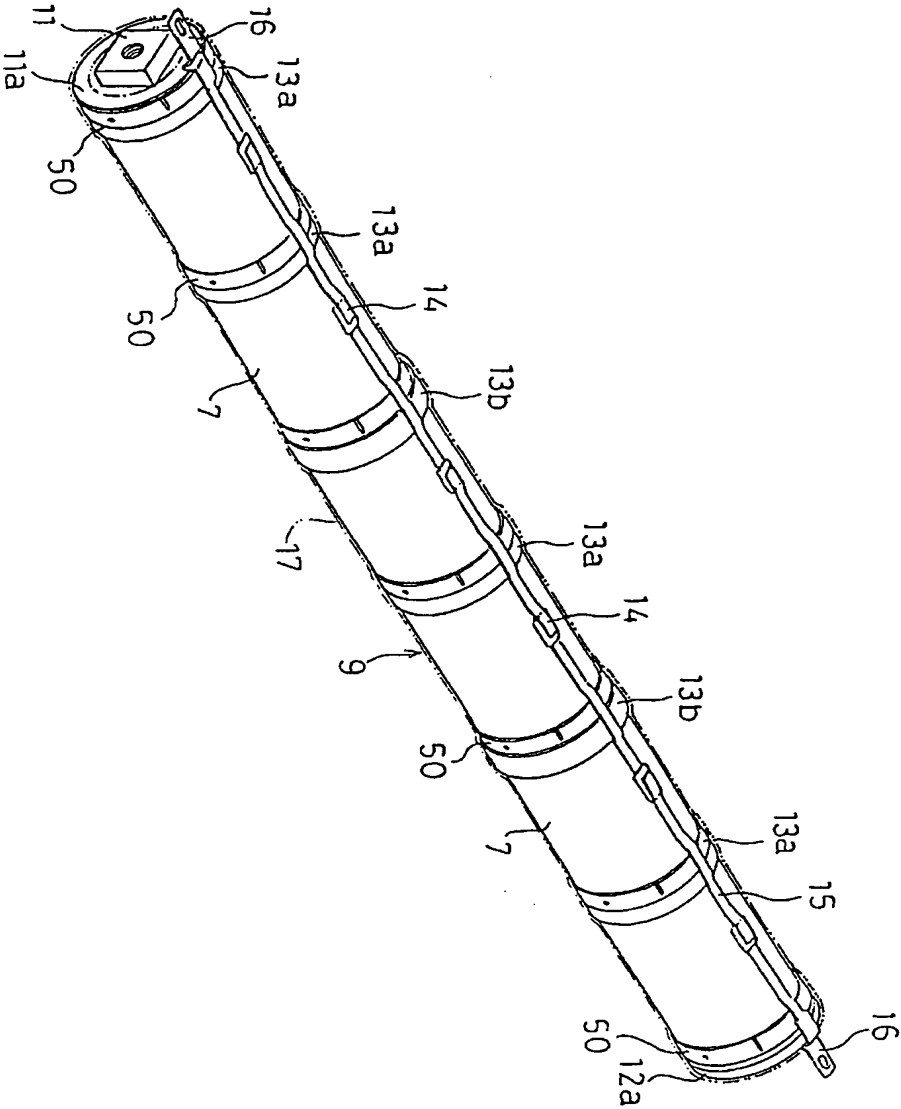
도면3



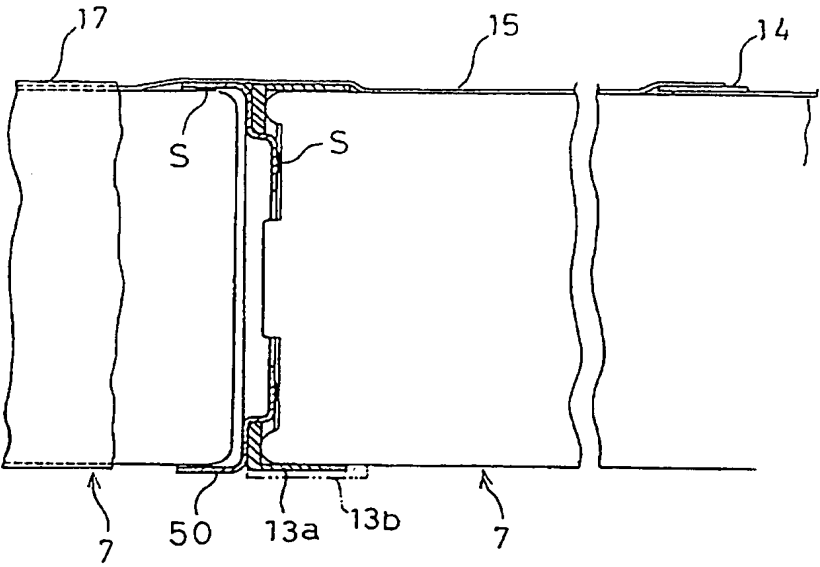
도면4



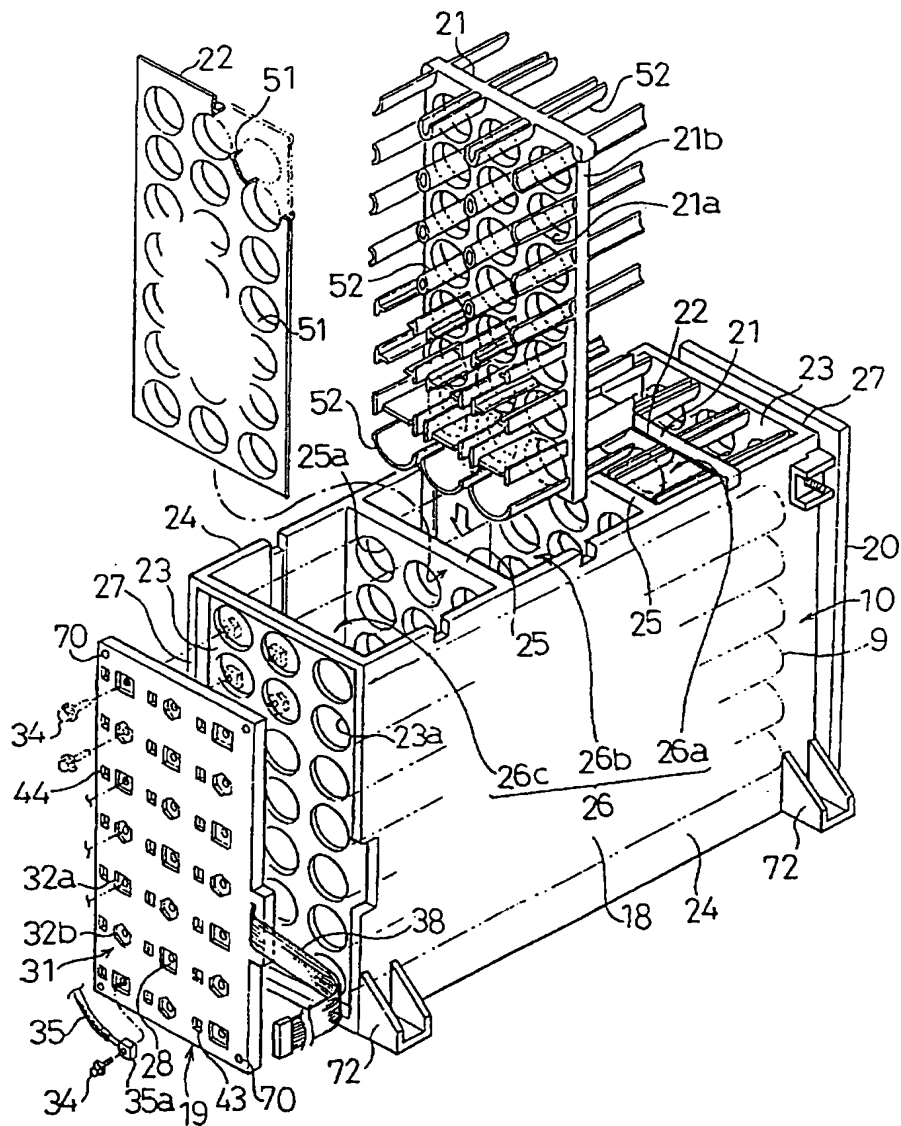
도면5



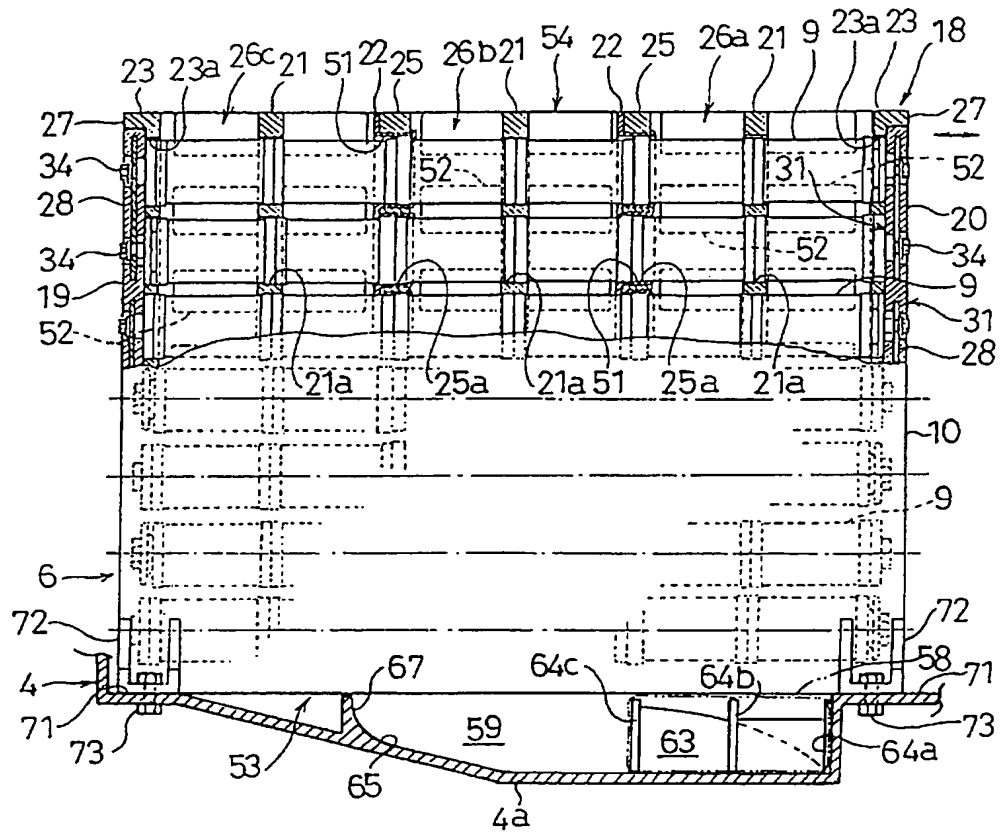
도면6



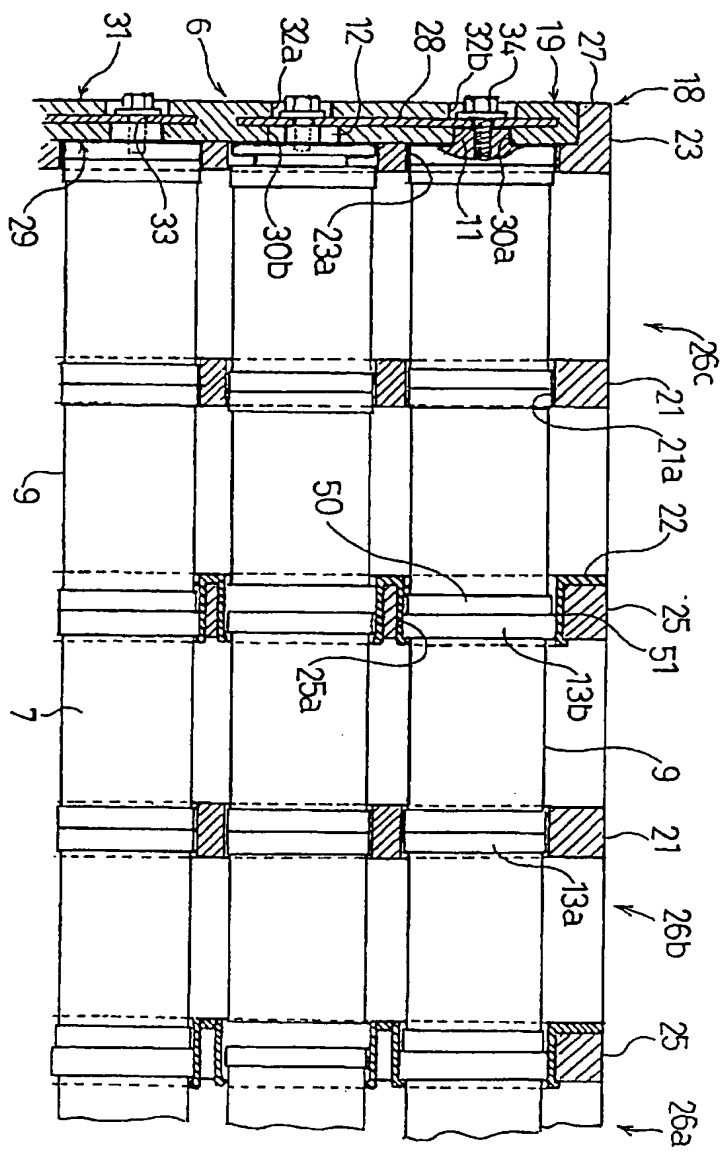
도면7



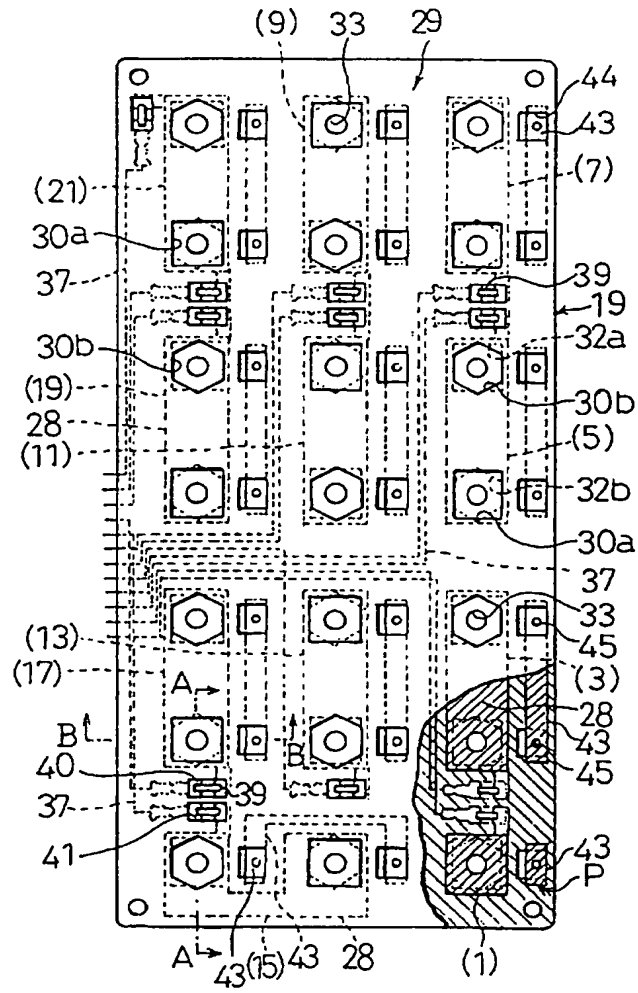
도면8



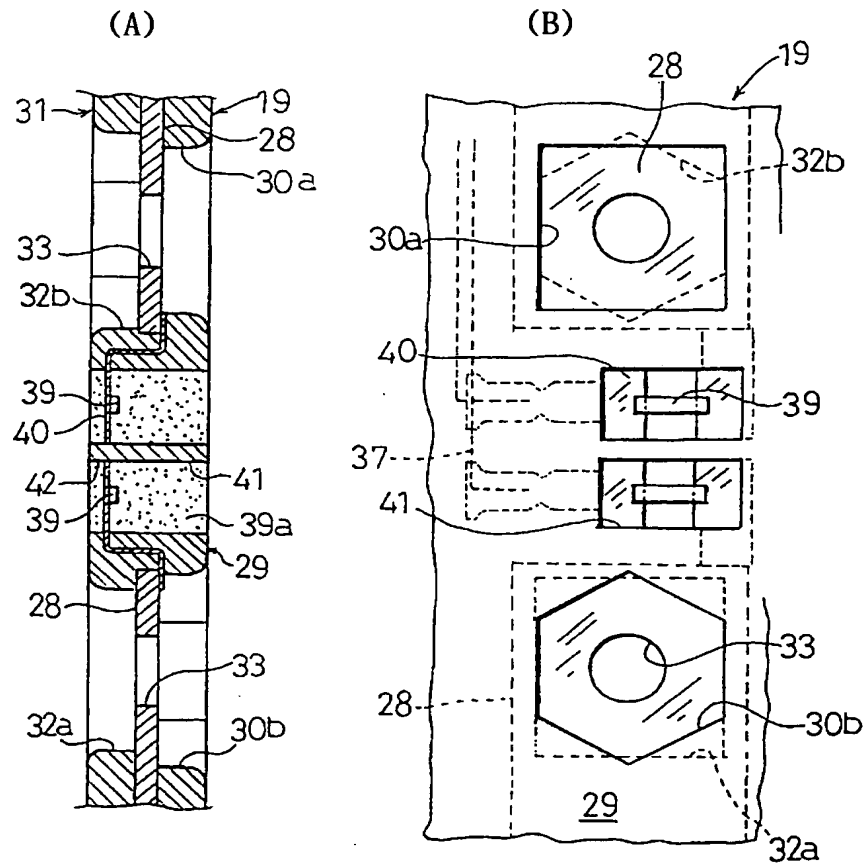
도면 9



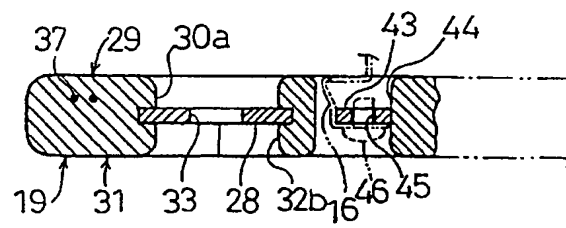
도면10



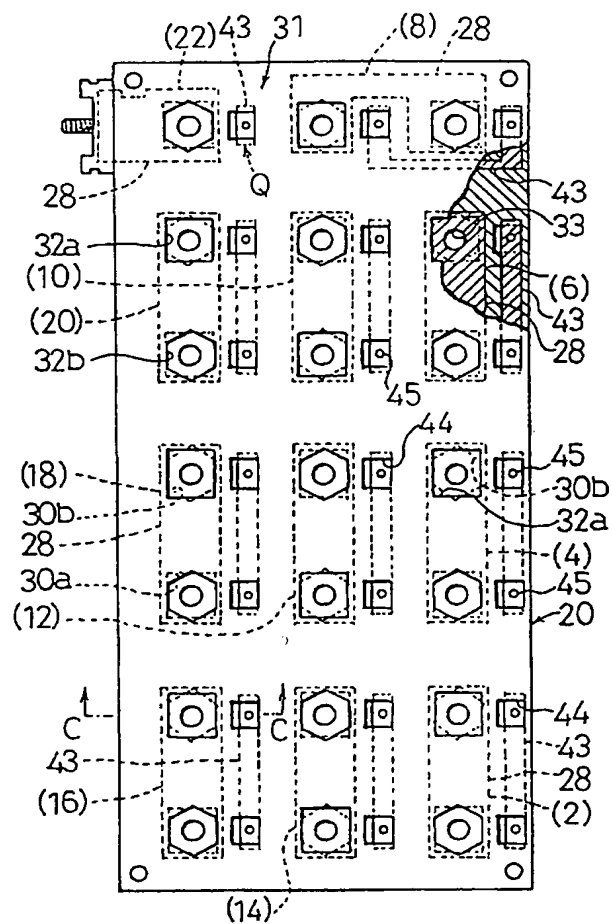
도면11



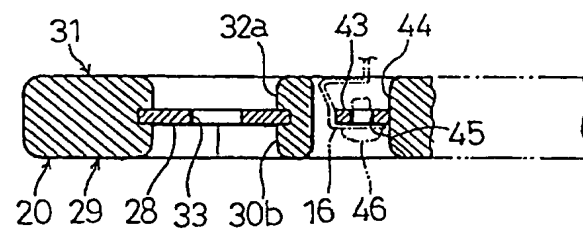
도면12



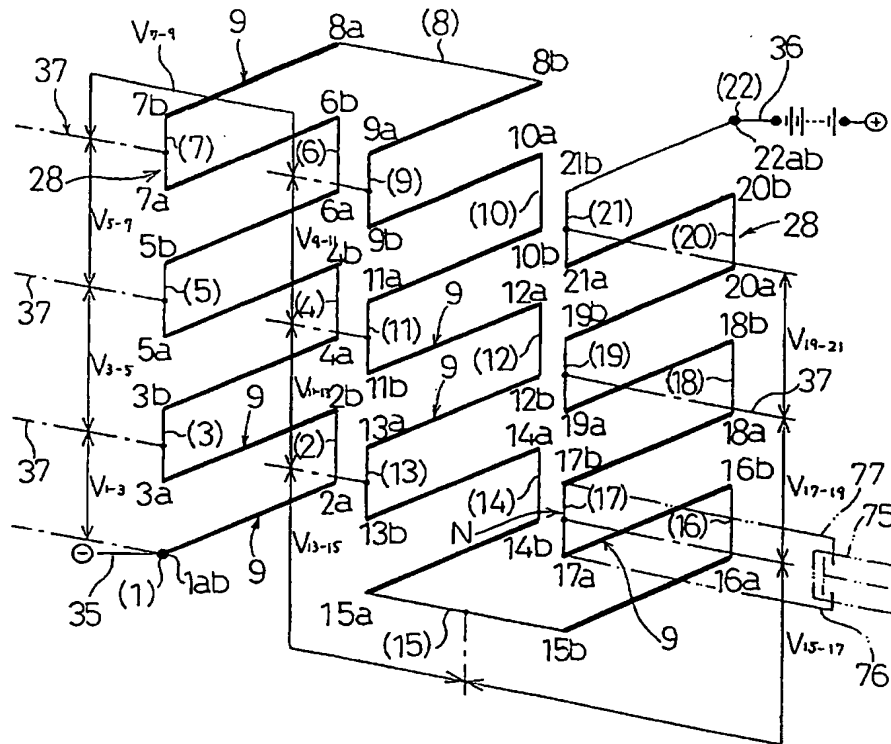
도면 13



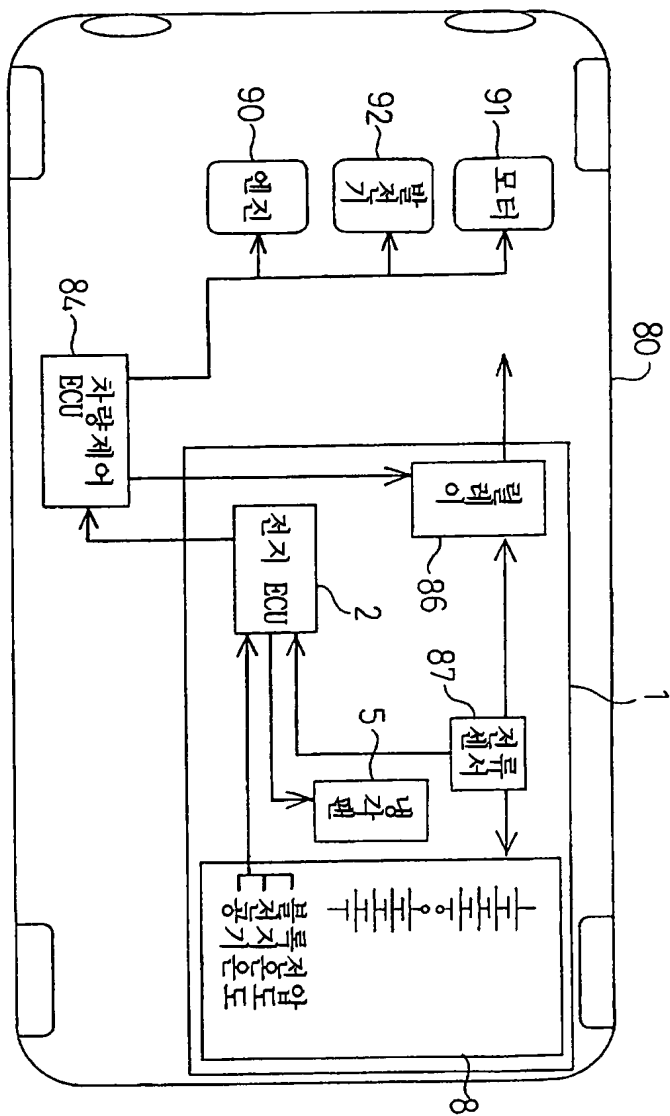
도면 14



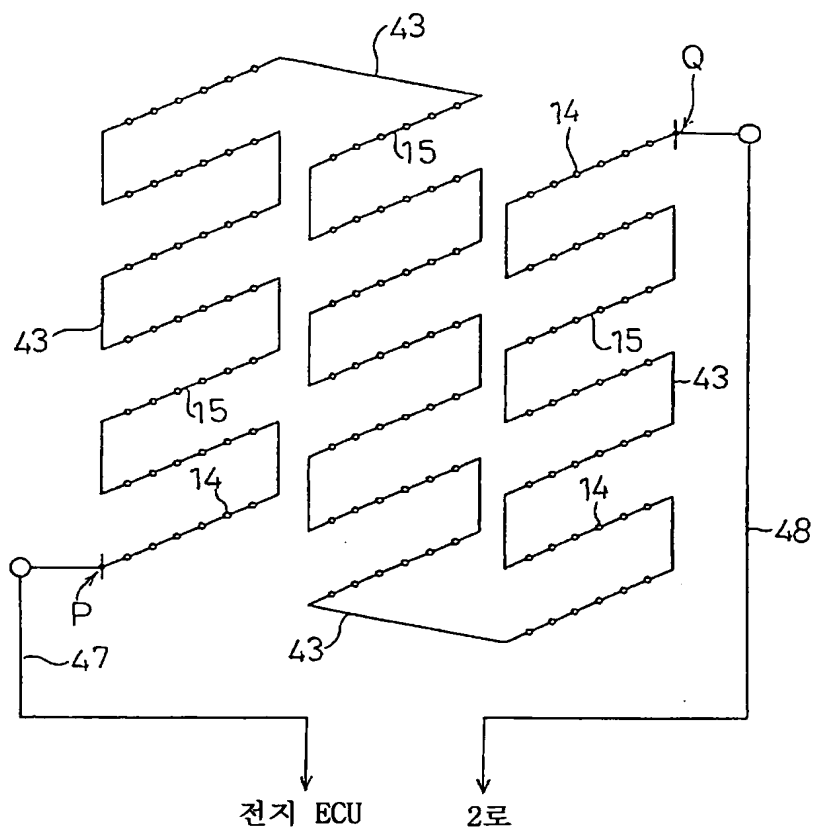
도면 15



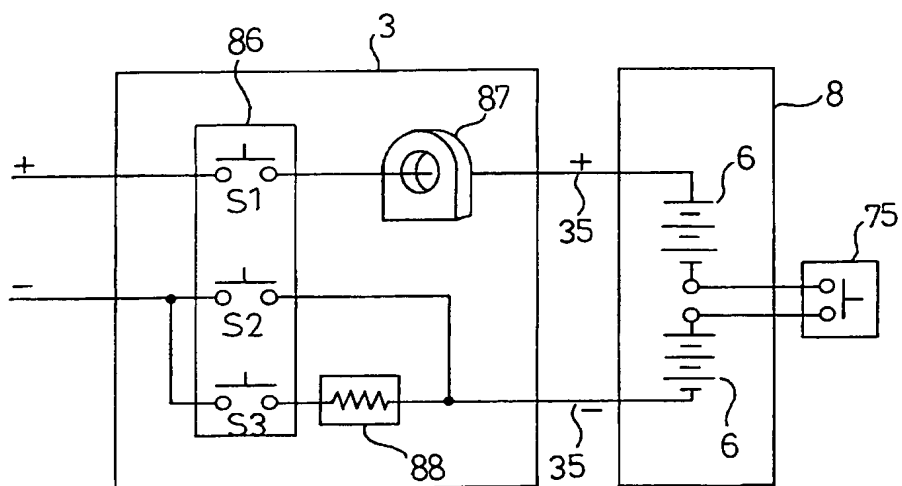
도면16



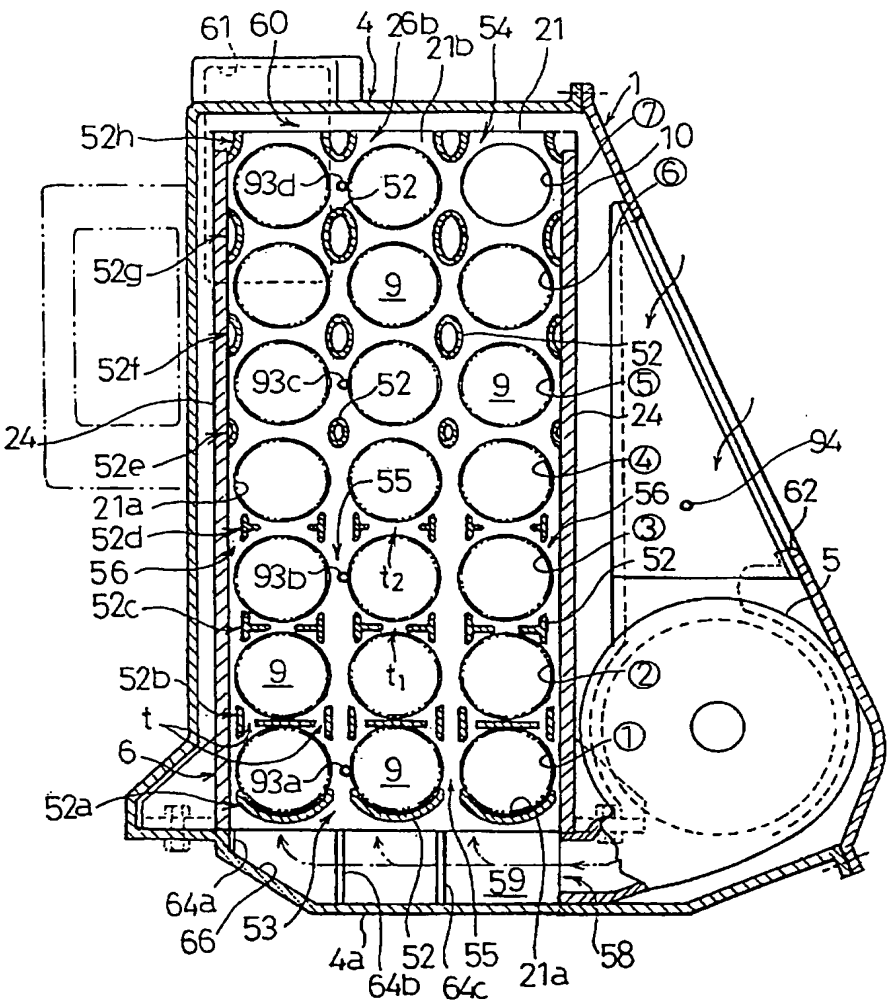
도면 17



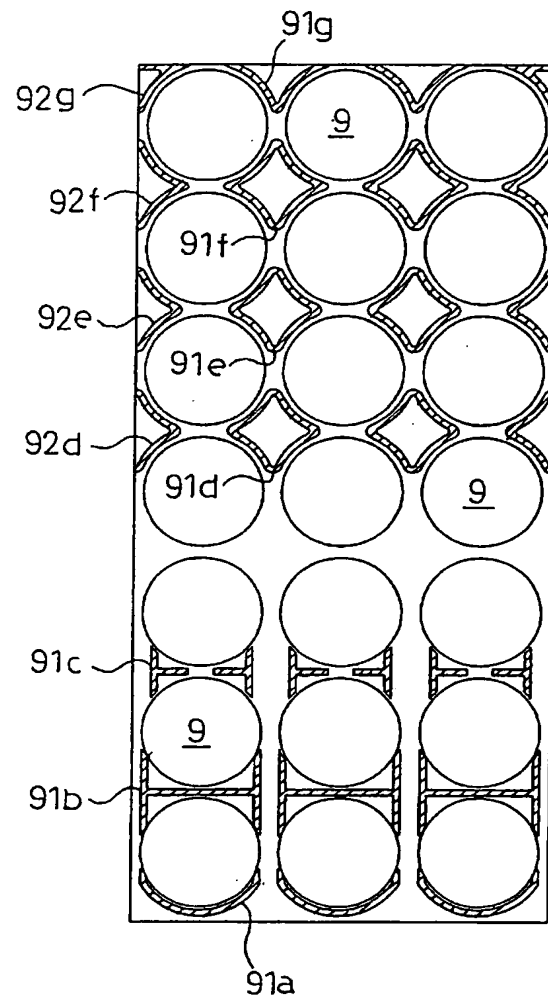
도면 18



도면19



도면 20



도면21

